ISBN - 81-237-1471-8

પહેલી આવૃતિ 1995 (શક 1917)

રૂ. 9.00
WATER – (*Gujarati*)
નિયામક, નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ ઈન્ડિયા
એ-5, ગ્રીન પાર્ક, નવી દિલ્હી – 110 016 દ્વારા પ્રકાશિત



નહેરુ બાલ-પુસ્તકાલય

જળ

રામા

અનુવાદિકા

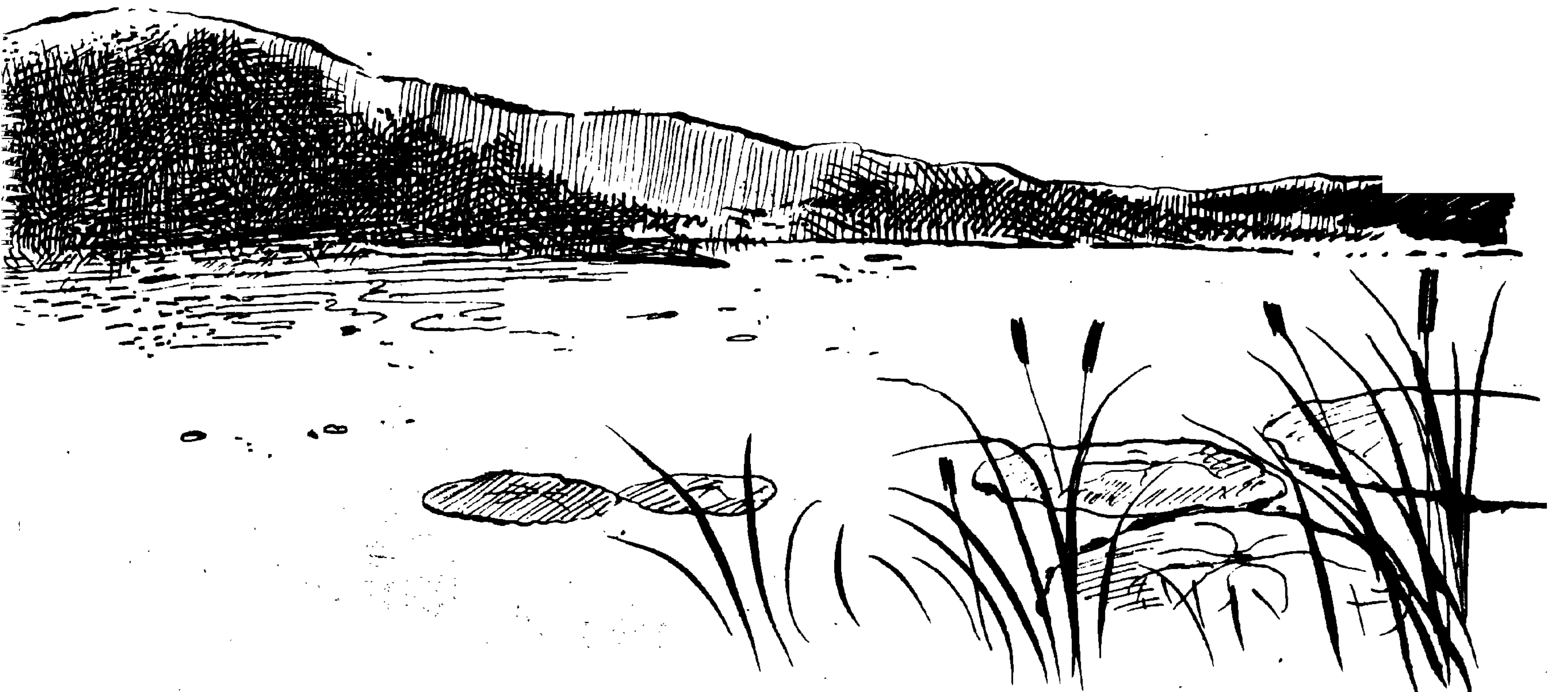
કલ્પના પાલખીવાલા

ચિત્રકાર

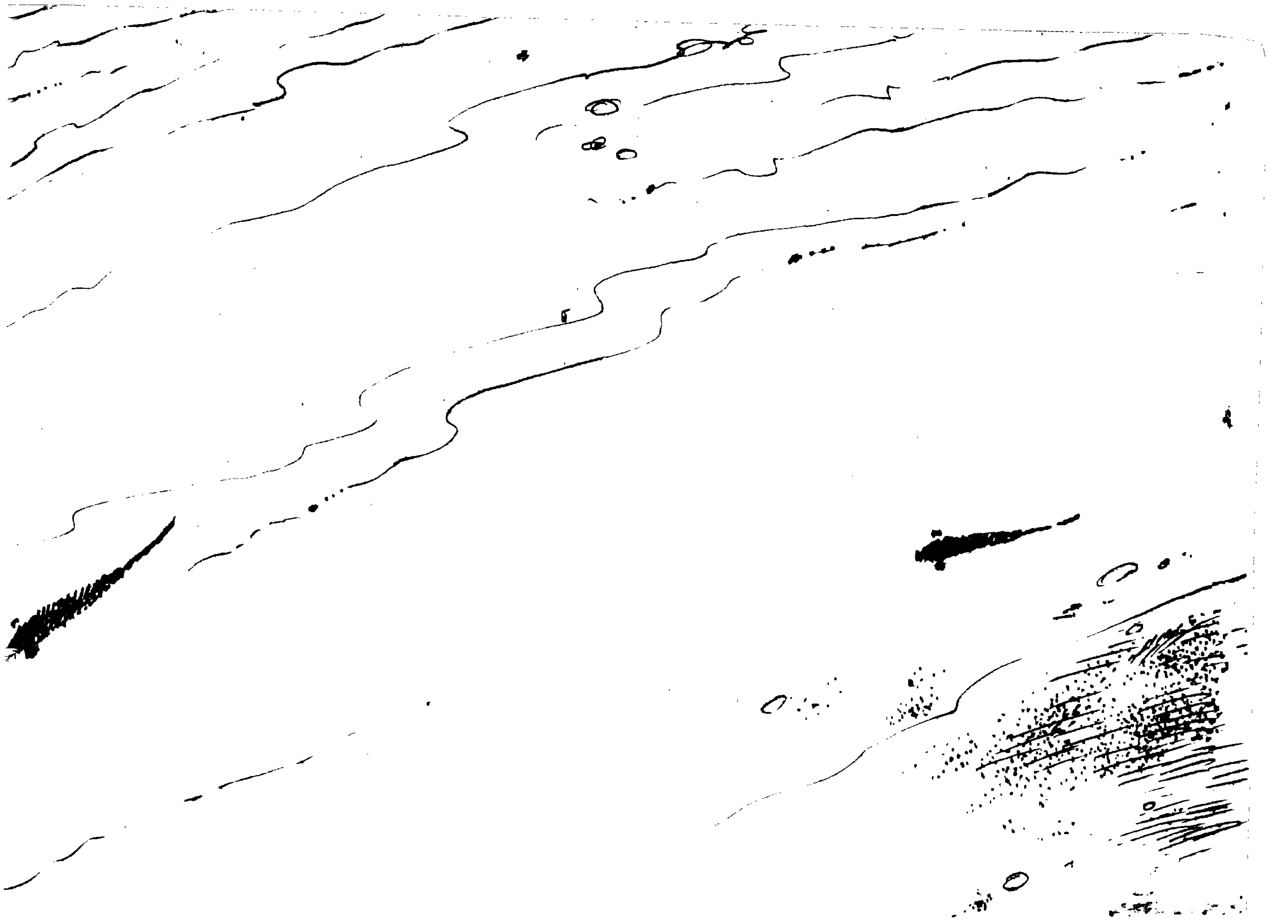
શુદ્ધસત્વ બસુ



નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ, ઈન્ડિયા







જળ એ જ જીવન

જીવન ટકાવવા માટે જરૂરી તમામ ચીજો આ પૃથ્વી પર જોઇએ એટલા પ્રમાણમાં મળી રહે છે. દરેક જીવને શ્વાસ લેવા માટે હવા તો જોઇએ જ. અને હવા પુષ્કળ છે. તેઓએ પાણી તો પીવું જ પડે, તો પીવા લાયક પાણીના પણ અસંખ્ય સ્રોત છે,– જેવા કે ઝરણાં, સરોવર, ઝરા અને તળાવો. દરેક જીવે ખોરાક પણ ખાવો પડે, તો ખોરાક મળે છે વનસ્પતિમાંથી. ધરતીના ઘણા ભાગો પર વૃક્ષો પણ મોટી સંખ્યામાં છે (જોકે કેટલાક જીવો વનસ્પતિ નથી ખાતા, પણ વનસ્પતિ ખાનારા બીજા જીવોને તેઓ ખાય છે.) આમ હવા, પાણી અને વનસ્પતિ ખૂબ સહેલાઇથી મળવાને કારણે આપણી આસપાસ વિકસતું જીવન આપણે જોઇ શકીએ છીએ. કરોડો મનુષ્યો

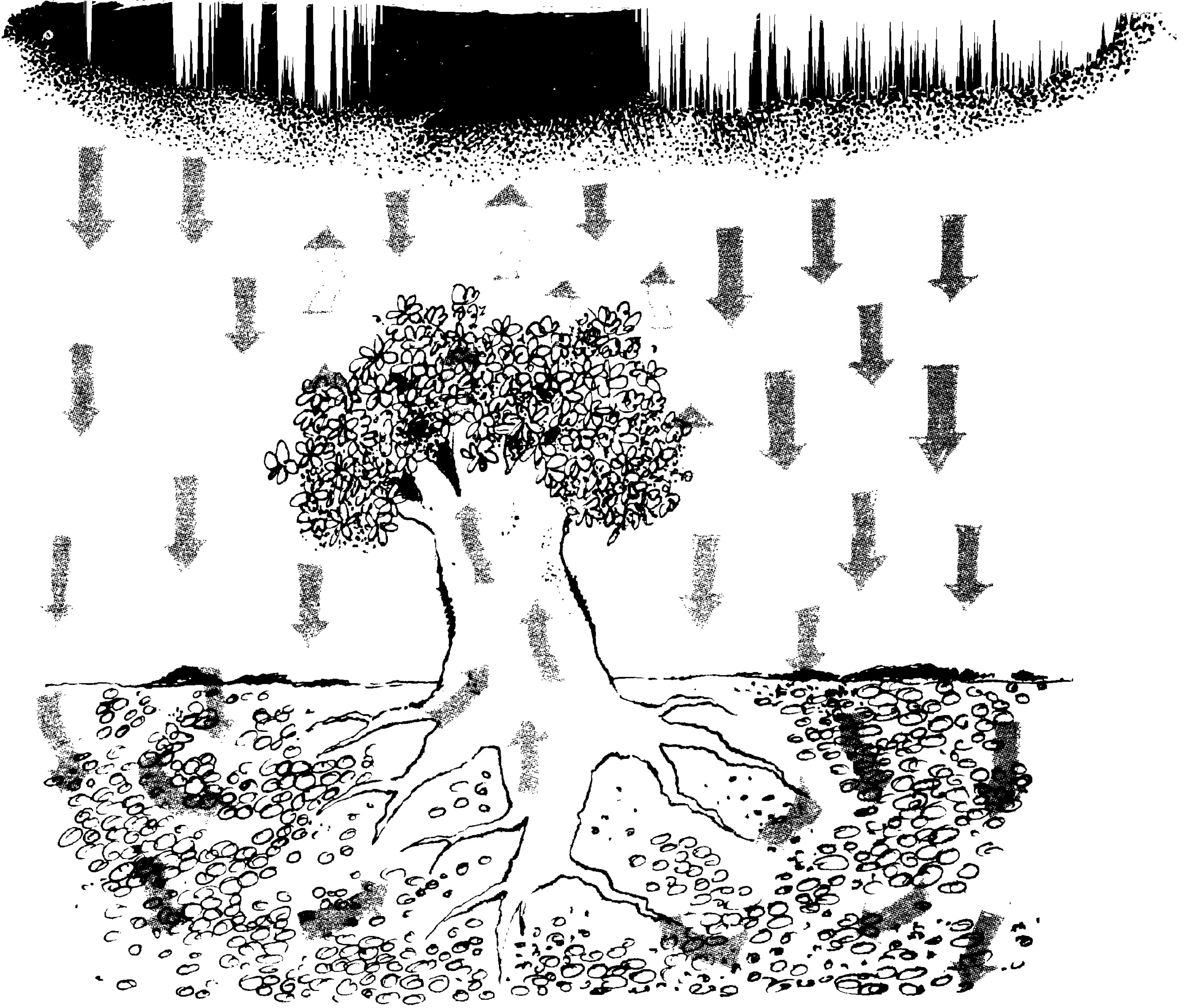
ઉપરાંત પૃથ્વી પર અસંખ્યો જીવાણુઓ, જંતુઓ, પક્ષીઓ અને પશુઓ છે.

જીવન ટકાવવા માટેની ત્રણ મુખ્ય જરૂરિયાતો હવા, પાણી અને ખોરાક પૃથ્વી પર પુષ્કળ છે, પણ અનંત નથી. પશુઓની સંખ્યા ઘણી મોટી છે, પણ એનીય એક સીમા છે, કારણ કે વનસ્પતિ મર્યાદિત હોવાથી પશુઓની સંખ્યા પણ મર્યાદિત છે અને પાણી તથા ધરતીની પણ એક સીમા હોવાથી વનસ્પતિ પણ સીમિત રહે છે.

પાણી અને હવા અકાર્બોનિક પદાર્થો છે અને તેથી એ હમેશાં મળતા જ રહેવાના, પણ વનસ્પતિની વાત જુદી છે. તે કાર્બોનિક છે અને સજીવ પણ. તે વૃદ્ધિ પામે છે. એને માટે તે વાતાવરણમાં રહેલા કાર્બન ડાયૉકસાઇડ(અંગારવાયુ)માંથી કાર્બન, પાણીમાંથી હાઇડ્રોજન અને સૂર્ય-પ્રકાશમાંથી ઊર્જા મેળવી, દિવસે દિવસે વધે છે અને ફેલાય છે. વધવાની સાથે તે શ્વાસ પણ લે છે. તેનાં પાંદડાં ઉચ્છ્વાસમાં ભેજના સ્વરૂપમાં પાણી હવામાં ફેંકે છે. પક્ષીઓ અને પ્રાણીઓ પણ ઉચ્છ્વાસમાં ભેજરૂપે પાણી બહાર કાઢે છે. આ બન્નેની સરખામણીમાં વનસ્પતિ વધુ પાણી હવામાં ફેંકે છે, કારણ પ્રત્યેક પાંદડું ભેજરૂપે પાણી બહાર કાઢે છે. આ જ પાણી છે જે વનસ્પતિનાં મૂળ જમીનમાંથી શોષે છે, તેને થડમાં મોકલે છે અને ત્યાંથી પાંદડાંઓમાં જાય છે.

આમ પાણી વગર વનસ્પતિ શક્ય નથી, અને વનસ્પતિ ન હોય તો ખોરાક ન મળે અને ખોરાક ન મળે તો જીવન ક્યાંથી હોય? આમ પાણી જીવનને માત્ર ટકાવી રાખવા જ નહિ, પણ એના અસ્તિત્વ માટે પણ જરૂરી છે. વનસ્પતિનાં અને પ્રાણીઓનાં શરીર પાણીથી ભરપૂર છે. મનુષ્યના શરીરના કુલ વજનનો સિત્તેર ટકા ભાગ પાણી છે, લોહી પણ મોટે ભાગે પાણી જ છે. પ્રત્યેક કોષની અંદર અને બહાર પાણી હોય છે. દરેક સજીવ કોષના વજનનો નેવું ટકા ભાગ પાણી જ છે. આમ પાણીની જરૂરિયાત ઘણા મોટા પ્રમાણમાં છે. વનસ્પતિને ઘણું બધું પાણી જોઇએ. આપણો રોજિંદો ખોરાક (ચોખા, ઘઉ, દાળો, ખાંડ, શાકભાજી વગેરે) વનસ્પતિમાંથી મળે છે અને એ વનસ્પતિએ માટીમાંથી હજારો લિટર પાણી પીધું હોય છે.

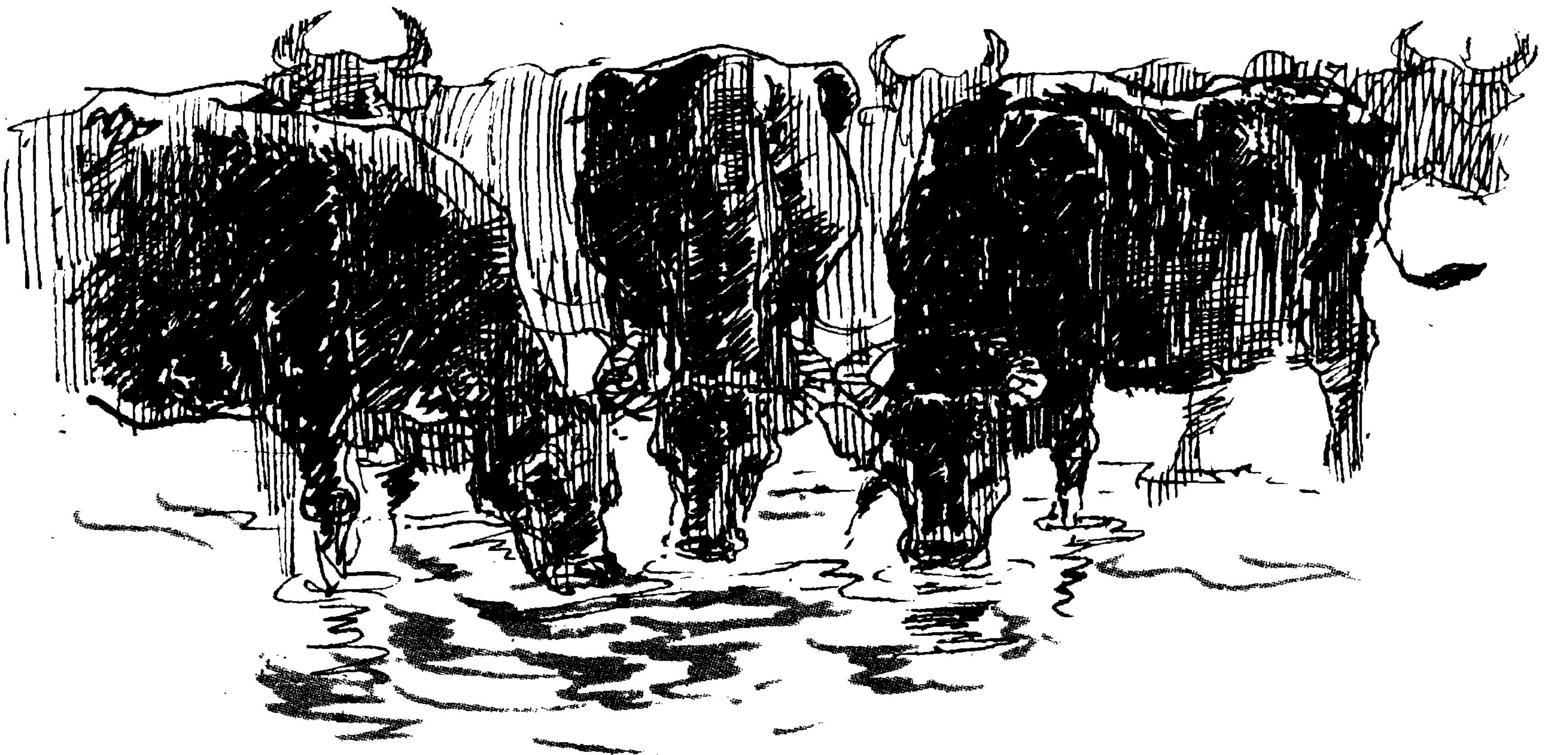
કેવી નવાઇની વાત છે ! આની તુલનામાં આપણે રોજનું થોડાક લિટર પાણી (ચા, કૉફી, દૂધ, ફળના કે શાકભાજીના રૂપમાં) પીએ છીએ તેના કરતાં હજારો ગણું વધારે છે. પાણી આપણા ખોરાક માટે



વપરાય છે. દુનિયાના ઘણા ભાગોમાં આટલું પાણી મેળવવામાં ખાસ મુશ્કેલી નથી પડતી. જે વિસ્તારોમાં પુષ્કળ અને વારંવાર વરસાદ પડતો હોય છે ત્યાં પુષ્કળ વૃક્ષો ઊગે છે અને સીધી અથવા આડકતરી રીતે તેના પર નભતાં અસંખ્ય પ્રાણીઓ અને જીવો પણ હોય છે. પણ રણ જેવા કેટલાક વિસ્તારોમાં વરસાદ ખૂબ ઓછો હોય છે અને જમીનમાં ભેજનું પ્રમાણ પણ ઓછું હોય છે. આવા વિસ્તારોમાં વનસ્પતિ ખૂબ ઓછી ઊગે છે અને એને કારણે ત્યાં વસનારા જીવોની સંખ્યા પણ ઓછી હોય છે.

ક્યારેક ક્યારેક, જે વિસ્તારોમાં નિયમિત

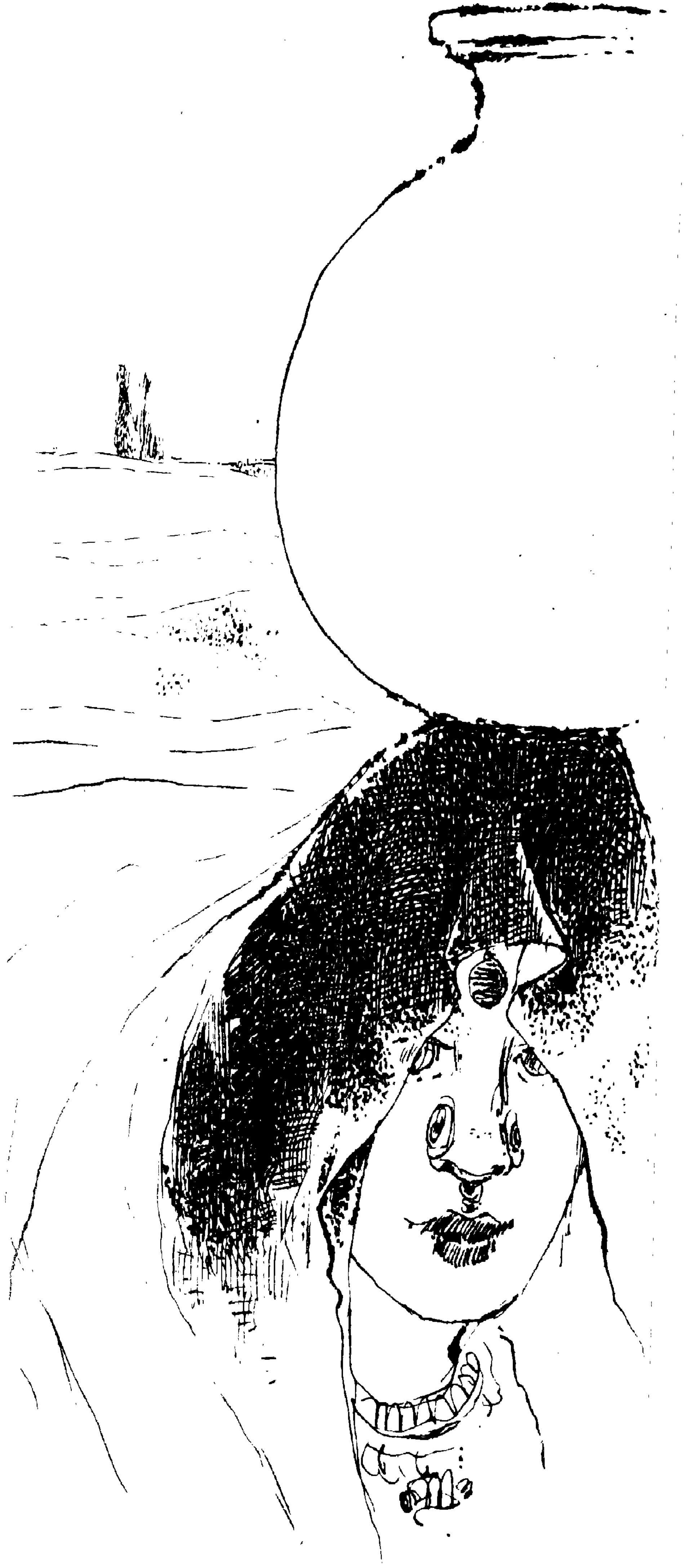
વરસાદ પડતો હોય, તે વિસ્તારોને પણ વાદળાં હાથતાળી દઈ છટકી જાય. જ્યારે આવું બને ત્યારે ત્યાંની જમીન સૂકી ભઠ થઈ જાય, વનસ્પતિ સુકાવા માંડે અને ખોરાક અને પાણીની તંગી સર્જાય. જે વૃક્ષોનાં મૂળ ખૂબ ઊંડાં, લાંબાં અને જમીનમાં ઊંડે ઊતરેલાં હોય તો તેમને ખાસ મુશ્કેલી ન પડે. આ ઊંડાં મૂળ પોતાની આસપાસનું ભૂગર્ભ જળ શોષે અને વૃક્ષ લાંબા સમય સુધી જીવી શકે, પરંતુ નાના છોડવા, પક્ષીઓ અને પ્રાણીઓનું શું ? જ્યારે પાણીની સાધારણ અછત હોય ત્યારે પણ તેઓ નાશ પામે છે. મનુષ્યની વાત જુદી છે. અછતમાં કેવી રીતે જીવવું, એના રસ્તા એણે શોધી કાઢ્યા છે. મનુષ્યે શોધી કાઢ્યું છે કે જમીનમાં દરેક સ્થળે ઊંડે ઊંડે પાણી તો મળે જ, પણ એ સંતાયેલું હોય, એટલે જમીનમાં ઊંડો ખાડો ખોદી એને મેળવી શકાય. આ સંતાયેલું પાણી શોધવાની કરામત માણસ જ શીખ્યો છે. પક્ષીઓ અને પ્રાણીઓ આંખ સામે દેખાય એવા જ સ્રોતની નજીકમાં રહે છે. પ્રાચીન સમયમાં મનુષ્યોને પણ આમ જ કરવું પડતું. પાણી સહેલાઈથી મળે, એથી તેઓ નદી કે સરોવરના કિનારે જ રહેતા. જેમ જેમ વર્ષો વીતતાં ગયાં તેમ તેમ એણે જમીનમાં ઊંડેથી પાણી મેળવવાની ટેકનોલોજીમાં અને પાણીના પ્રવાહને એક સ્થળેથી બીજા



સ્થળે વાળવાની કળામાં નિપુણતા મેળવી. માનવ વસવાટો માટેના વિસ્તારોમાં આનાથી વધારો થયો. પણ પાયાની વાત એ કે પાણીનું કોઇ સાધન હાથવગું હોવું જ જોઇએ. પાણી વિના વસવાટ શક્ય જ નથી.

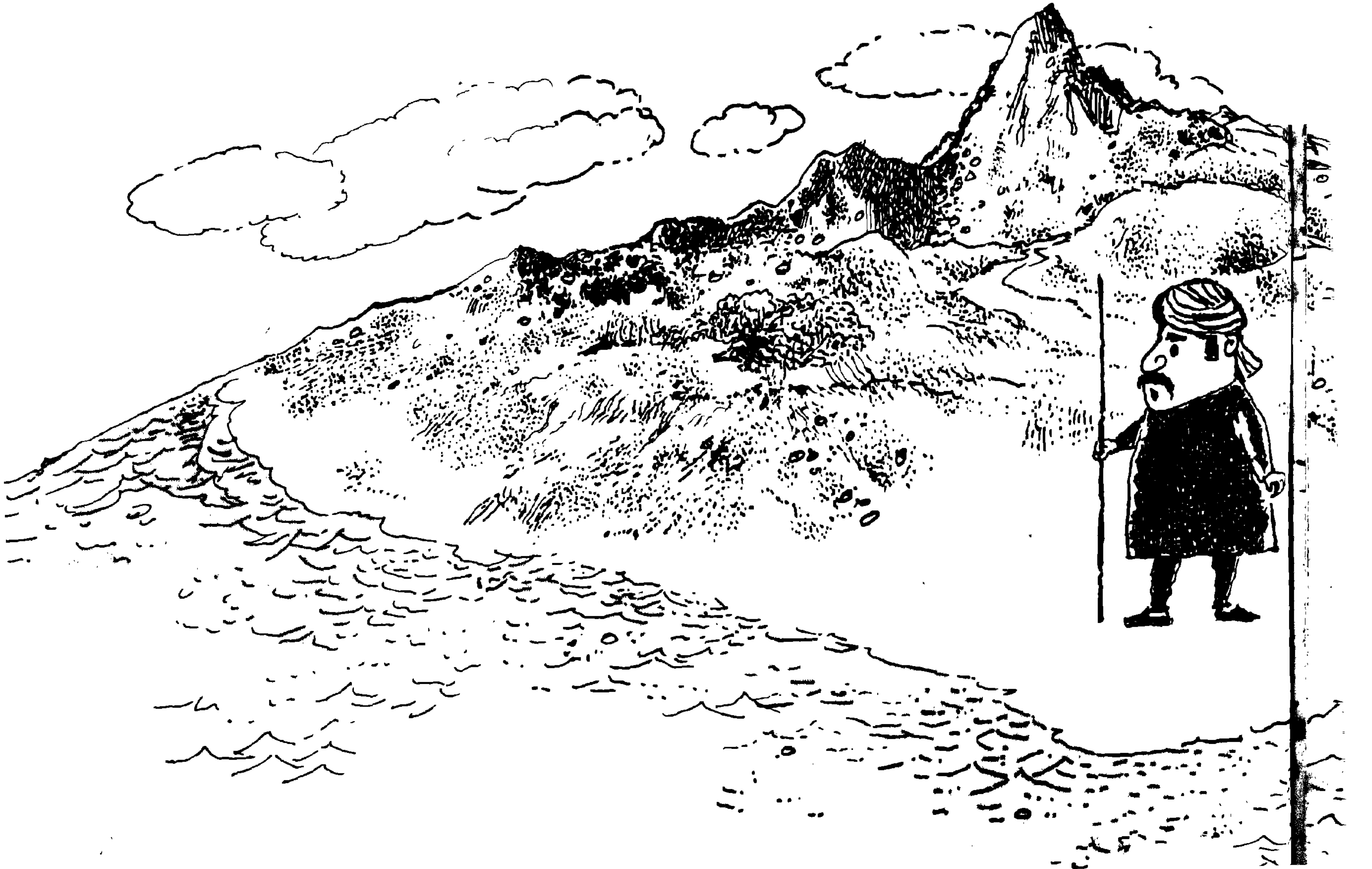
આપણી તરસ છિપાવવા ઉપરાંત, આપણને નહાવા–ધોવા અને સાફસૂફી માટે પાણી તો જોઇએ જ. આપણે રોજ થોડાં લિટર પાણીથી માંડીને સેંકડો લિટર પાણી વાપરતા હોઇએ છીએ. આ વપરાશનો આધાર આપણને પાણી કેટલું સહેલાઇથી મળે છે એના ઉપર હોય છે. ઘરના કામકાજમાં પાણી વાપર્યા પછી, એ થોડું ગંદું બને છે અને આપણે તેને ફેંકી દઇએ છીએ. એનું કારણ એ કે સ્વચ્છ પાણી આપણને જોઇએ એટલું મળી રહે છે. પાણી સાથે રમત કરવા, તરવા અને વહાણો હંકારવા આપણી પાસે ખૂબ પાણી છે.

પાણી મનુષ્યને રસિક બનાવે છે. એને કવિતા લખવાની પ્રેરણા આપે છે. એનામાં પ્રેમનો ભાવ પેદા કરે છે. ઘણી જાતિઓના લોકો પાણીની પૂજા કરે છે. પાણી એમના પર કૃપાદૃષ્ટિ વરસાવે એવી પ્રાર્થના કરે છે. મનુષ્યના જીવનમાં દરેક ચીજ એક અથવા બીજા સ્વરૂપે પાણી સાથે જોડાયેલી છે.



આપણી આસપાસ

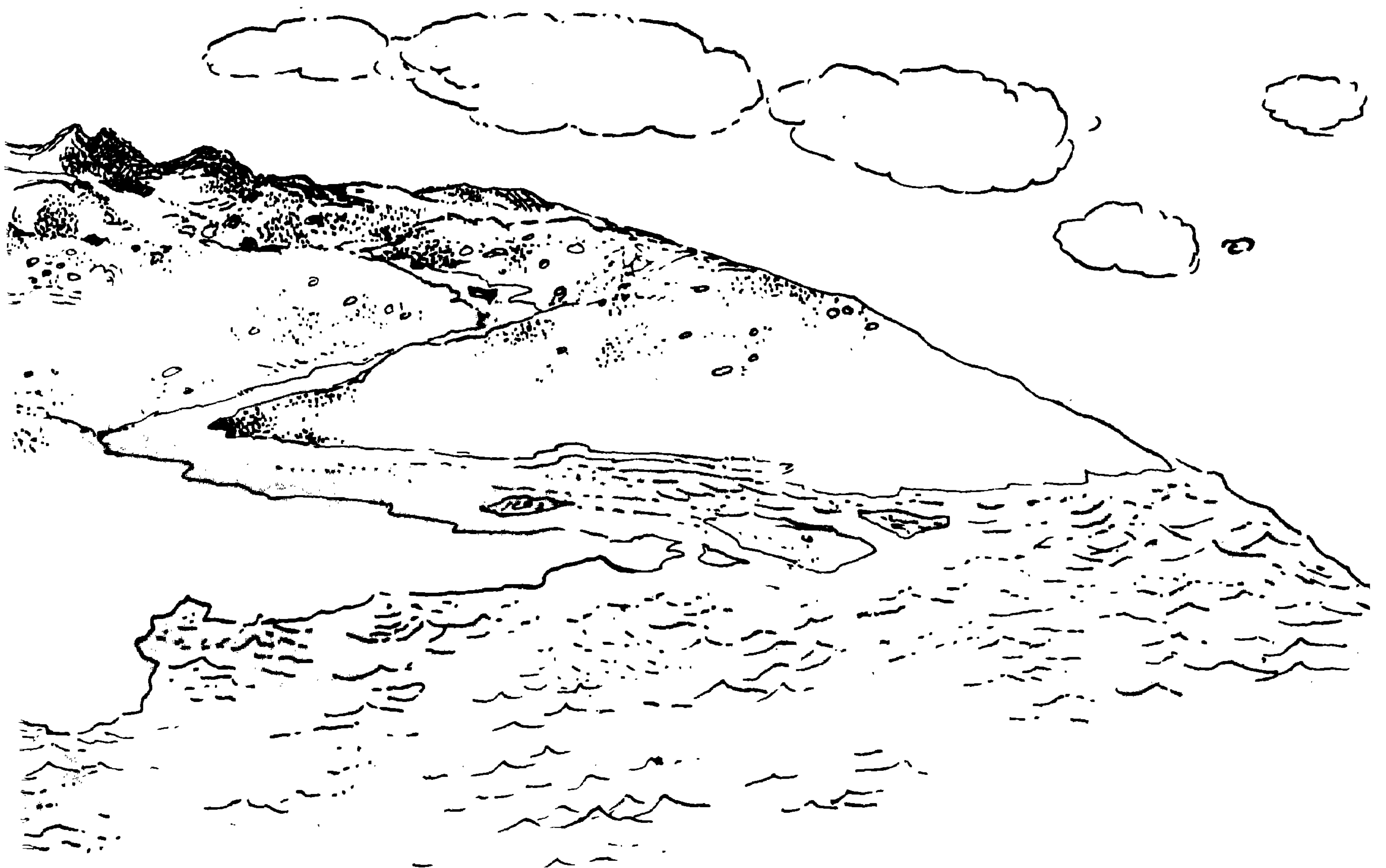
બાહ્ય અવકાશમાંથી જો પૃથ્વી પર નજર કરવામાં આવે તો આપણી પૃથ્વી પાણીના એક મોટા ગોળા જેવી દેખાય છે. મહાસાગરો મળી પૃથ્વીની લગભગ સિત્તેર ટકા જેટલી સપાટી પાણીથી આવરી લે છે. બન્ને ધ્રુવોના પ્રદેશો અને પર્વતોની ટોચો બરફથી છવાયેલાં છે. અને બરફ એટલે શું જાણો છો ? બરફ એટલે સખત પાણી. ખંડો સંખ્યાબંધ સરોવર, તળાવો, ઝરા, કાદવ–કીચડવાળી જમીન અને ઝરણાંઓથી છવાયેલા છે. સમગ્ર પૃથ્વીનો ગોળો હવાના એક આવરણથી વીંટળાયેલો છે. આ આવરણમાં પણ ખાસ્સા પ્રમાણમાં પાણીનો ભેજ રહેલો છે. જો આ બધો ભેજ પાણી બને, તો પૃથ્વીને થોડા એક સેન્ટિમીટર મીઠા પાણીમાં ડુબાડી દે. હકીકતમાં આ કુદરતી પ્રક્રિયા છે અને એ સતત, એક સ્થળે અથવા બીજા સ્થળે ચાલતી જ હોય છે. પૃથ્વી પર કોઈ એક જગ્યાએ, એક સમયે આકાશમાં વાદળાં

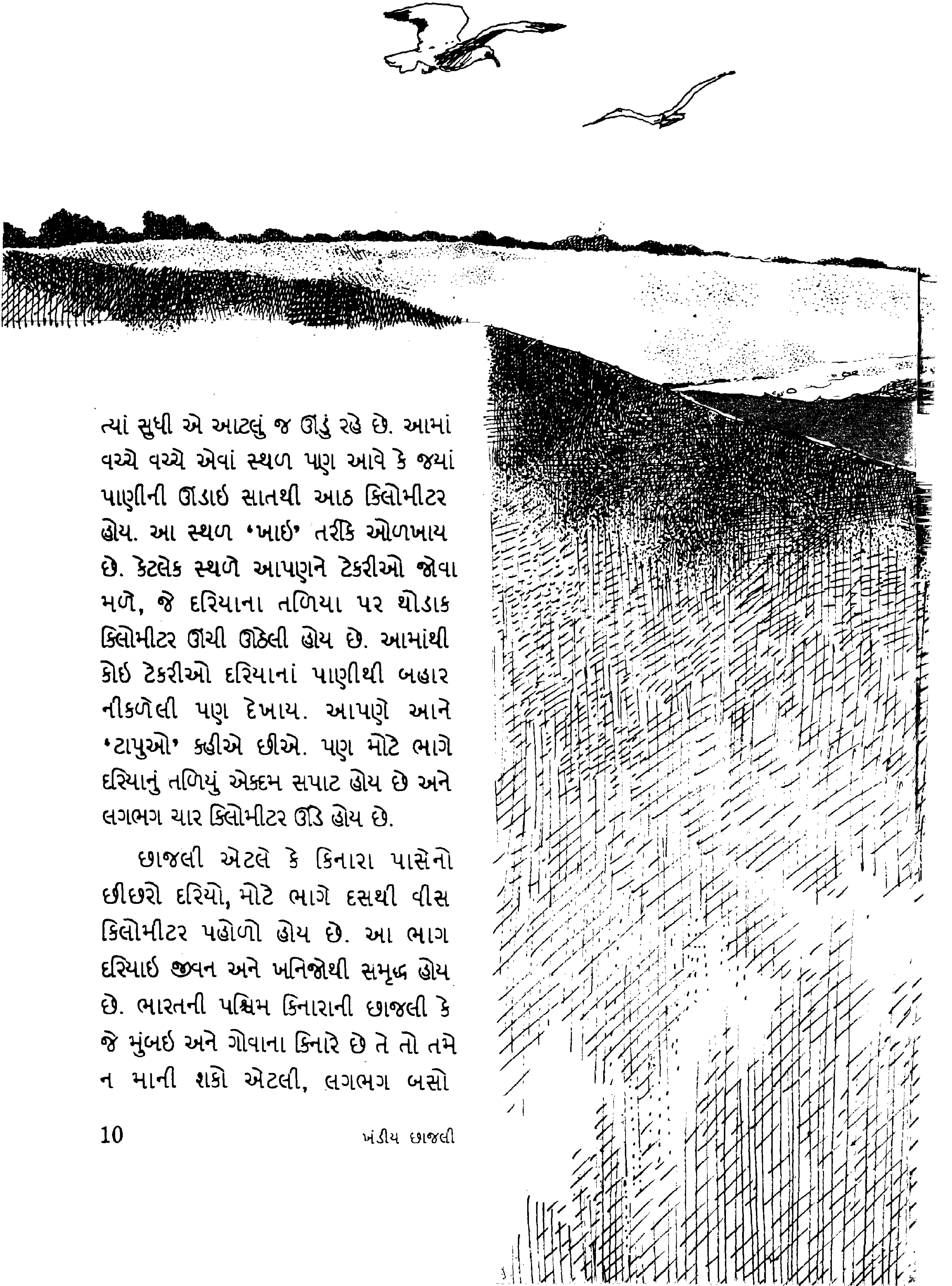


છવાઈ જાય છે. આમાંથી કેટલાંક વરસાદ લાવે તો કેટલાક બરફ વરસાવે છે. આ વરસાદ અને બરફ ઝરણાં, સરોવરો, નદીઓ, કાદવવાળી જમીન અને હિમનદીઓને પાણી કે બરફ પૂરાં પાડે છે. ચાલો, હવે પાણીના આ ભંડારો એક પછી એક જોઈએ. સૌથી પહેલાં જોઈશું સૌથી મોટાં જળાશયોને. તે છે મહાસાગરો.

મહાસાગરો

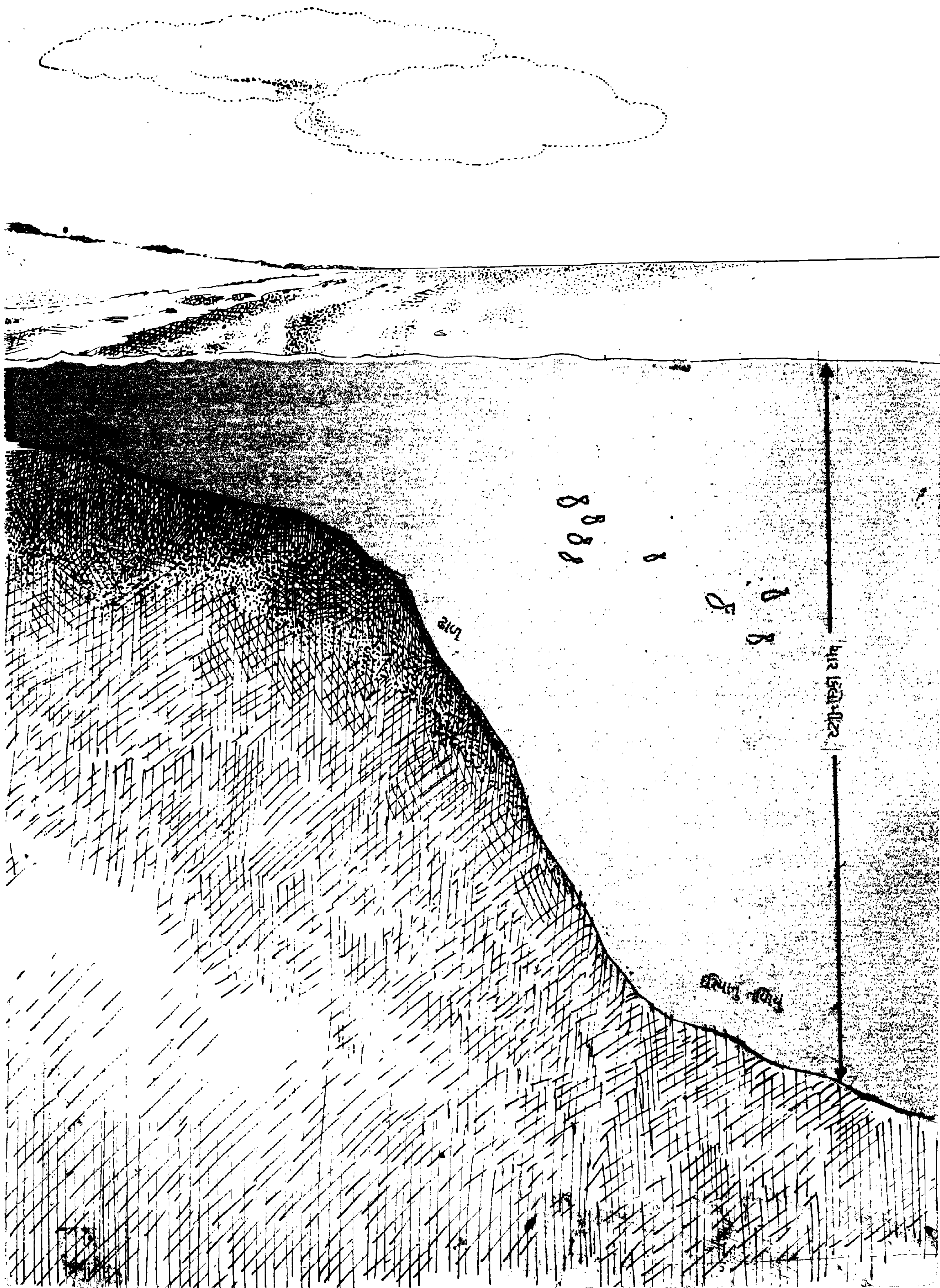
જો કિનારે ઊભા રહીને જોઈએ તો દરિયો ખૂબ મોટો, અંતહીન પાણીની ચાદર જેવો દેખાય છે. એ ખરેખર વિશાળ છે, પણ અંતહીન નથી અને એને તો તળિયું પણ છે. કિનારા પાસે પાણી છીછરું હોય છે–અરે આપણે પાણીમાં ધીમે ડગલે ચાલી પણ શકીએ. જો કિનારાથી વધારે આગળ પાણીમાં જઈએ, તો પાણી ધીમે ધીમે ઊંડું થાય, દરિયાના કિનારા પાસેના આ છીછરા ભાગને 'ખંડીય છાજલી' કહે છે. આ છાજલી એ બીજું કશું નથી, માત્ર કિનારો દરિયામાં આગળ વધ્યો છે. છાજલીથી આગળ પાણી ઝડપથી વધુ ઊંડું થઈ જાય છે. અને છાજલીથી થોડા કિલોમીટર દૂર તો પાણી લગભગ ચાર કિલોમીટર ઊંડું હોય છે. અને આપણે બીજા ખંડના કિનારે પહોંચીએ





ત્યાં સુધી એ આટલું જ ઊંડું રહે છે. આમાં વચ્ચે વચ્ચે એવાં સ્થળ પણ આવે કે જ્યાં પાણીની ઊંડાઇ સાતથી આઠ કિલોમીટર હોય. આ સ્થળ 'ખાઇ' તરીકે ઓળખાય છે. કેટલેક સ્થળે આપણને ટેકરીઓ જોવા મળે, જે દરિયાના તળિયા પર થોડાક કિલોમીટર ઊંચી ઊઠેલી હોય છે. આમાંથી કોઇ ટેકરીઓ દરિયાનાં પાણીથી બહાર નીકળેલી પણ દેખાય. આપણે આને 'ટાપુઓ' કહીએ છીએ. પણ મોટે ભાગે દરિયાનું તળિયું એકદમ સપાટ હોય છે અને લગભગ ચાર કિલોમીટર ઊંડે હોય છે.

છાજલી એટલે કે કિનારા પાસેનો છીછરો દરિયો, મોટે ભાગે દસથી વીસ કિલોમીટર પહોળો હોય છે. આ ભાગ દરિયાઇ જીવન અને ખનિજોથી સમૃદ્ધ હોય છે. ભારતની પશ્ચિમ કિનારાની છાજલી કે જે મુંબઇ અને ગોવાના કિનારે છે તે તો તમે ન માની શકો એટલી, લગભગ બસો


ઢાળ
બાર કિલોમીટર
દરિયાનું તળિયું

કિલોમીટર પહોળી છે અને દરેક દૃષ્ટિએ એ સમૃદ્ધ છે. આ સમગ્ર કિનારા પર માછલીઓ અને ખાસ કરીને (ઝીંગા) પુષ્કળ મળે છે. મુંબઈ નજીક આ છાજલીમાંથી આપણે ખનિજ તેલ કાઢીએ છીએ. કેરળના સમૃદ્ધ કિનારા પરથી આપણે કશી મહેનત વગર થોરિયમથી સમૃદ્ધ મોનાઝાઈટ રેતી મેળવી શકીએ છીએ.

દુનિયાના મહાસાગરોમાં પાણીનો જથ્થો અમાપ છે. જરા વિચારો. પૃથ્વીના ગોળાનો પોણો ભાગ, ચાર કિલોમીટરની ઊંડાઈ સુધી પાણીથી છવાયેલો છે. પૃથ્વી પરના કુલ પાણીનો પંચાણુ ટકા હિસ્સો દરિયામાં છે એમાં કોઈ નવાઈ નથી. બીજા બે–ત્રણ ટકા ભાગનું પાણી ઉત્તર ધ્રુવ, દક્ષિણ ધ્રુવના વિસ્તારો અને પહાડોની ટોચ પર બરફના રૂપે થીજેલું છે. જમીન પર મળતું પાણી તો માત્ર બાકી રહેલા બે ટકા જેટલું જ છે, પણ એ પાણીયે ઘણું છે.

દરિયાનું પાણી ખારું છે. લગભગ એક લિટર પાણી પાંત્રીસ ગ્રામ મીઠું ધરાવે છે. વરસાદનું પાણી જ આખરે દરિયામાં જાય છે અને એ તો મોટે ભાગે નિસ્યંદિત પાણી જેવું જ સ્વચ્છ હોય છે. તો પછી આ દરિયાનું પાણી ખારું કેમ હોય છે ?

દરિયાનું પાણી ખારું છે તેનું કારણ સમજવા જેવું છે. વરસાદનું પાણી જમીન પર પડે છે. જમીન અને ખડક પરનું થોડુંક મીઠું ધોવાઈને એમાં મળે છે. આ સહેજ ખારું થયેલું પાણી ઝરણું બનીને વહે છે. ઝરણાંના પાણીની ખારાશ એટલી બધી ઓછી હોય છે કે એના સ્વાદમાં મીઠાની ખબર નથી પડતી. જો ચોક્કસ સાધનોથી પ્રયોગશાળામાં ચકાસણી કરીએ, તો ખારાશ પકડાઈ જાય. આ જરાક ખારું પાણી ઝરણાંઓ સમુદ્રમાં લઈ જાય. આનાથી ઊંધું, ધરતી તરફ વાતા પવન જે બાષ્પ ઘસડી જાય છે તે બાષ્પ ઠંડી બની વરસાદ પડે છે. તેમાં જરાયે મીઠું હોતું નથી. આમ જોઈએ તો મીઠાની મુસાફરી એકમાર્ગી છે. આ એકમાર્ગી મુસાફરી ઘણાં લાંબાં વર્ષોથી – કહો કે ઓછામાં ઓછાં બે કરોડ વર્ષોથી ચાલતી રહી છે. આને કારણે દરિયો ખૂબ ધીમે ધીમે પણ ચોક્કસપણે ખારો બન્યો છે. આ પ્રક્રિયા આજે પણ ચાલુ જ છે.

દરિયામાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં જીવો છે, પણ કેટલાંક વૃક્ષો, પ્રાણીઓ, પક્ષીઓ અને અન્ય જીવો જમીન પર અને તાજા પાણીમાં રહેવાને ટેવાયેલાં છે. દરિયાના

ખારા પાણીમાં જીવવાનું તેમને માટે બહુ મુશ્કેલ છે. કેટલાક એવા જીવો છે જે બન્ને વાતાવરણમાં આનંદથી રહી શકે છે.

આપણે જોયું છે કે પૃથ્વી પર સૌથી મોટા જળભંડારો મહાસાગરો છે. એની ગરમી પચાવવાની ક્ષમતા પ્રચંડ છે અને એથી જ પૃથ્વી પરના ઉષ્ણતામાનને એ નિયંત્રણમાં રાખે છે. પ્રચંડ ગરમીને એ ઓછી કરે છે. આ ઉપરાંત, દરિયો હવામાન પર પણ ઘણી અસર કરે છે. આમ જમીન પરનું જીવન ઘણા પ્રકારે મહાસાગરોની ભારે અસર હેઠળ રહે છે.





વરસાદ

આપણે ઘણી વાર જોઈએ છીએ કે આકાશમાંથી પાણીનાં ટીપાં પડે છે. એમાંય જ્યારે વીજળી અને કડાકા થાય ત્યારે તો કુદરતનું ભારે મજેદાર નાટક જોવા મળે. આપણા પૂર્વજોએ હજારો વર્ષો સુધી આ નાટક રસપૂર્વક જોયું અને આધુનિક વૈજ્ઞાનિકોએ પણ ખૂબ નજીકથી એનો અભ્યાસ કર્યો છે. આને કારણે આપણે વરસાદનાં મૂળ લક્ષણો જાણીએ છીએ.

સૂર્યની ગરમીને કારણે સમુદ્રના પાણીની વરાળ બને છે. જમીન પરથી વૃક્ષો અને સરોવરો અને નદીનાળાનાં પાણીની પણ વરાળ થાય છે. આ વરાળ ઊંચે હવામાં ભળી જાય છે અને હવાની સાથે એ ફર્યા કરે છે. હવા એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ જવા ઉપરાંત વાતાવરણમાં પણ ઉપરથી નીચે અને નીચેથી ઉપર ઘૂમ્યા કરે છે. જયારે એ ઉપર જાય છે ત્યારે વધુ દબાણવાળા વિસ્તારમાંથી એ ઓછા દબાણવાળા વિસ્તારમાં જાય છે. આને કારણે એનું કદ વધે છે. કદ વધવાને કારણે આજુબાજુની હવાને એ ધક્કો મારે છે. પ્રક્રિયામાં એ થોડુંક કામ કરે છે. આમ આ ધક્કો મારવાની કામગીરીમાં એ પોતાની જ





શક્તિ એટલે કે ગરમી વાપરે છે, પરિણામે હવા ઠંડી બને છે. જો ઠંડક બરાબર થાય તો બાષ્પ હવામાં રહેલા ઝીણા ધૂળના કણોની આસપાસ બાઝી જાય છે. પાણીનાં આ ઝીણાં બિંદુઓ હવાની સાથે જ તર્યા કરે છે. આપણે એને 'વાદળાં'ના રૂપમાં જોઈએ છીએ. આવાં લાખો જળબિંદુઓ ભેગાં થઈ એકાદ મિલિમીટર જેટલા કદનું બિંદુ બનાવે છે. જ્યારે આમ બને ત્યારે તો બિંદુનું વજન વધી જાય અને હવામાં તરવું મુશ્કેલ બની જાય. આને કારણે એ વરસાદનાં ટીપાં રૂપે જમીન પર પડે છે. જો હવા અતિશય ઠંડી થાય તો પાણીનાં આ બિંદુઓ થીજીને બરફ બને. જ્યારે બરફના આવા ઘણા કણ ભેગા થાય ત્યારે હિમકણ બને અને હિમવર્ષા થાય. આમ જોઈએ તો વરસાદ પડતાં પહેલાં કેટલી બધી પ્રક્રિયાઓ થવી જરૂરી છે! આ પ્રક્રિયાઓ પૂરતા પ્રમાણમાં થતી રહે છે અને વરસાદ પડતો રહે છે, પરંતુ વરસાદની આપણી આગાહી ઘણી વાર ખોટી પડે છે. આપણે ચોકકસપણે કહી શકતા નથી કે અમુક સ્થળે ક્યા સમયે વરસાદ પડશે અને ક્યા સમયે બંધ થશે. આપણે એવી કોઈ ખાસ પદ્ધતિ પણ નથી શોધી કે જે આપણી મરજી મુજબ વરસાદ લાવે અને રોકી શકે. આ નિષ્ફળતાનું કારણ એ નથી કે એમાં રહેલા ઊંડા રહસ્યને આપણે ઉકેલી નથી શક્તા, પણ આ આખી પ્રક્રિયા જ ઘણી જટિલ છે. આ જટિલતાને

આપણે જાણીએ છીએ, પરંતુ હજી સુધી આપણે એના પર કાબૂ મેળવી શક્યા નથી.

ક્યારેક આપણે સહેલા જવાબવાળા સવાલોમાં ગૂંચવાઈ જઈએ છીએ. દાખલા તરીકે, આપણને પ્રશ્ન થાય કે આપણા વિસ્તાર ઉપરની હવાનાં બહુ થોડા પ્રમાણમાં પાણીની બાષ્પ છે અને એમાંથીયે થોડીક બાષ્પનું વરસાદમાં રૂપાંતર થાય છે. આમ છતાં એક દિવસમાં વરસાદ તો લગભગ વીસ સેન્ટિમીટર જેટલો વરસી જાય છે ! આ કેવી રીતે ? જવાબ એકદમ સહેલો છે. હવા ખસે છે. આપણા માથા ઉપરથી ઘણી બધી હવા પસાર થતી રહે છે અને વરસાદ વરસાવતી રહે છે. આમ હવા પાણી માટે 'કન્વેયર બેલ્ટ'નું કામ કરે છે. એ દૂર દૂરથી પાણી લાવે છે અને આપણી ઉપર વરસાવે છે.

વરસાદને લગતી કેટલીએ લોકકથાઓ છે. એમાંની મોટા ભાગની લોકોએ જે જોયું તેના પર રચાયેલી છે. એમાં થોડું સત્ય પણ છે. પરંતુ એમાં જે ભાષા વપરાઈ છે અને જે હાવભાવ વ્યક્ત થયા છે એ ગેરરસ્તે દોરનારા છે. સામાન્ય રીતે એ તો બધા જાણે છે કે પર્વતોમાં વરસાદ પુષ્કળ



પડે છે, અને તેની આજુબાજુની નીચાણવાળી જમીનમાં વરસાદ ઓછો પડે છે. એક માન્યતા એવી છે કે વાદળો પર્વતીય વિસ્તારને વધુ વરસાદ આપવા, પર્વતોની સાથે અથડાય છે. હકીકત એ છે કે ભેજવાળી હવાની મુસાફરીમાં જ્યારે પહાડ જેવો અવરોધ આવે ત્યારે એ હવાને ઊંચે જવું પડે છે. ઊંચે જવાથી તે ઠંડી બને છે. ઠંડક વધવાને કારણે વરાળનું પાણીમાં રૂપાંતર થાય છે અને વરસાદ પડે છે. આમાં અથડામણની તો જરૂર જ નથી. પર્વતો ઉપર આવેલાં ઘરોમાં ઘણી વાર વાદળાં પ્રવેશે છે અને આખા ઘરને ભેજવાળું બનાવે છે. અહીં પણ અથડામણ થતી નથી.

એવું પણ જોવામાં આવ્યું છે કે જંગલોની ઉપર ખૂબ જ વરસાદ પડે છે. આથી કહેવાય છે કે જંગલો વરસાદને આકર્ષે છે. પણ વાત એમ છે કે જ્યાં સારો વરસાદ હોય ત્યાં ઝાડ-પાન ઘણાં ઊગે. આપણા દેશનાં પશ્ચિમ ઘાટનાં જંગલો ભારે વરસાદને જ આભારી છે. આ વિસ્તારમાં જંગલોને લીધે નહીં, પણ ટેકરીઓને લીધે વરસાદ પડે છે. પણ જંગલો વરસાદને આકર્ષે છે એ માન્યતા સાવ જ ખોટી નથી. ધારો કે એક વિશાળ જંગલ છે. ચારે દિશામાં એ સેંકડો કિલોમીટર સુધી વિસ્તરેલું છે. આ જંગલનાં વૃક્ષો ઉચ્છ્વાસમાં ઘણું પાણી બહાર કાઢે છે. આને કારણે જંગલની ઉપરના વિસ્તારની હવા વધુ ભેજવાળી રહે છે. એટલે ત્યાં વરસાદ પડવાની શક્યતા વધુ છે. વધુ ભેજ ધરાવતી હવા પાડોશના વિસ્તારમાં વહી જતાં પણ આ જંગલ પર વરસાદ જરૂર પાડશે. આમ ઘણાં વિશાળ જંગલ પર વરસાદની શક્યતા છે તે વાત સાચી છે.

આપણે ક્યારેક એવું સાંભળીએ છીએ કે 'વાદળાં ફાટયાં'. એનો અર્થ માત્ર એટલો જ કે ખૂબ ઓછા સમયમાં ખૂબ વધારે વરસાદ પડયો. વાતાવરણની ભાગ્યે જ પેદા થતી કેટલીક પરિસ્થિતિમાં કોઇ એક વાર આવું બની જાય. આમાં ફાટવું કશું જ નથી. માત્ર વરસાદનું પ્રમાણ ઘણું વધારે હોય છે. આમ અતિશય ધોધમાર વરસાદ જો થોડા કલાકો સુધી પણ ચાલુ રહે તો ભારે પૂર આવે છે.

વાવાઝોડાં પણ થાય છે. વાવાઝોડું એ ભારે પવન છે જે દરિયાની ઉપરથી ઘૂમરાતો

પસાર થાય છે. જ્યારે એ જમીન તરફ આવે અને એનું ઘૂમરાવાનું ચાલુ હોય. કાંઠાના પ્રદેશો પરથી પસાર થતાં એ ભયંકર તારાજી સર્જે છે. એ પોતાની સાથે આંધી અને પુષ્કળ વરસાદ પણ લાવે છે, તે ભરતીનું જે મોજું આંધી સાથે આવે છે તે વૃક્ષોને ઉખાડી નાખે છે અને છાપરાં ઉડાડી મૂકે છે.

વાવાઝોડાનો કોપ કાંઠાથી લગભગ એકસો કિલોમીટરના અંતર સુધી ફેલાય છે. આપણા દેશમાં વાવાઝોડું પશ્ચિમ કિનારા કરતાં પૂર્વ કિનારા પર વધુ ત્રાટકે છે. એ મર્યાદિત ક્ષેત્રમાં ભલે હોય, પણ એનાથી થતો વિનાશ ભારે હોય છે.

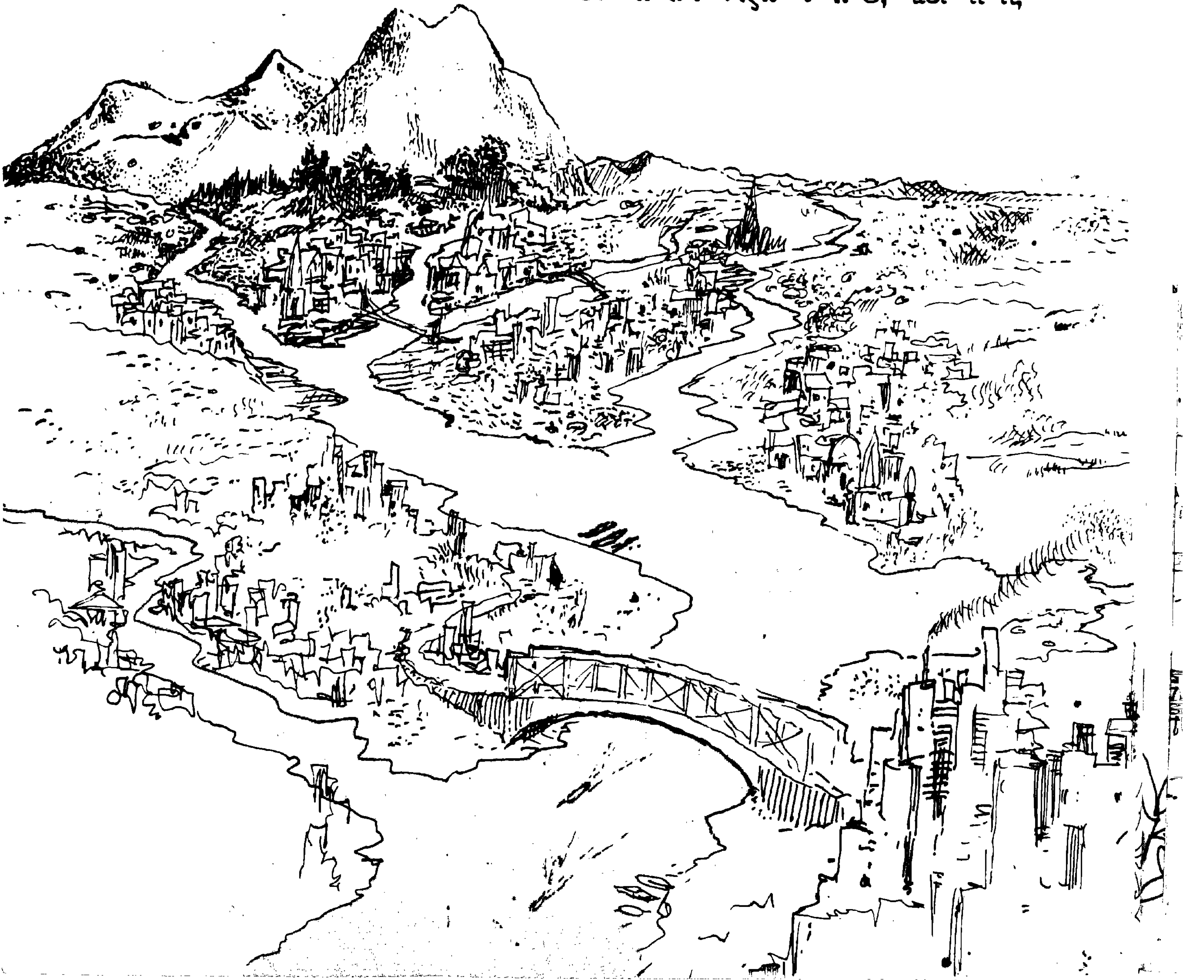
બીજી એક કુદરતી પ્રક્રિયા જે સીમિત ક્ષેત્રને નુકસાન પહોંચાડે છે તે છે કરા. કરા એટલે બરફના લાડવા. એનું કદ વટાણાના દાણાથી માંડી નારંગી જેવડું હોઇ શકે. જ્યારે તમે એક કરો લઇને તોડો તો જાણશે કે એમાં બે પડ હોય છે : એક તો પારદર્શક અને બીજું ધૂંધળું. વૈજ્ઞાનિકો માને છે કે સ્વચ્છ પડ વાદળાંમાંથી ભેગાં કરેલાં પાણીનાં બિંદુઓનું બનેલું છે અને ધૂંધળું પડ વાદળાંના બીજા ભાગમાં જે બરફની પતરીઓ હોય છે તેનું બન્યું હોય છે.

વધુમાં, જ્યારે હવા ઝડપભેર ઊંચે ચડતી હોય ત્યારે જ કરાનું કદ મોટું થાય. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો કરા માત્ર અતિશય ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડામાં જ બને છે. આનું કારણ એ છે કે કરા પથ્થરની જેમ જોરથી જમીન પર પડે છે અને એનાથી જમીન, પાક અને જીવોને ઘણું નુકસાન પહોંચાડે છે, એટલે જ વૈજ્ઞાનિકો કરા ન બને તેના ઉપાયો શોધવાના પ્રયત્ન કરે છે.

વરસાદનું મહત્ત્વ ઘણું છે, એટલે જ વૈજ્ઞાનિકો વરસાદ પર કાબૂ મેળવવાની કોશિશ કરી રહ્યા છે. આના માટેના પ્રયોગોમાંનો એક જાણીતો પ્રયોગ છે 'સીડિંગ' ચાલુ મીઠું, સિલ્વર આયોડાઇટ, ઘન કાર્બન ડાઇઑક્સાઇડ વગેરે વાદળાંમાં દાખલ કરવામાં આવે છે. એનો ઉદ્દેશ એ છે કે પાણીની વરાળ આ કણોની આસપાસ ચોંટી જાય અને વરસાદ રૂપે નીચે આવે. આવા પ્રયોગો હમેશાં સફળ થાય છે એમ કહી ન શકાય. પરંતુ આપણા દેશમાં જો વરસાદ પર કાબૂ મેળવી શકાય અને તેની વહેંચણી બદલી શકાય તો ઘણો લાભ થાય. એ દૃષ્ટિએ આ પ્રયોગો આપણા માટે ખૂબ મહત્ત્વના ગણાય.

ઝરણાં

જ્યારે વરસાદનાં બિંદુઓ જમીન પર પડે છે ત્યારે તે બધાં જમીનમાં શોષાઇ જાય છે. પણ જો વરસાદ સતત અને ધોધમાર પડે, તો જમીન આ બધું પાણી શોષી શકતી નથી. આથી આ પાણી જમીન પર ભેગું થવા લાગે છે અને નીચી સપાટી તરફ વહેવા લાગે છે. વહેતું પાણી કુદરતી ધોરિયા બનાવે છે જેથી એ સહેલાઇથી વહી શકે. નીચી સપાટીએ નાના નાના ધોરિયા એકબીજા સાથે જોડાય છે અને એક મોટું નાળું બનાવે છે. આ મોટું નાળું આગળ વધી વળી બીજાં મોટાં નાળાંઓ સાથે જોડાય છે. આમ સૌથી મોટું નાળું સૌથી નીચી સપાટી તરફ વહેવા લાગે છે. ઊંચી જગ્યાએથી પાણીનું નીચી જગ્યા તરફ વહેવું અને આખરે પોતાનો રસ્તો શોધી સમુદ્રમાં ભળી જવું એ તો લાખો વર્ષોથી થતું આવ્યું છે. આ રીતે ઝરણાં બન્યાં છે, મોટાં નાળાં,



એમાંથી નદીઓ અને ક્યારેક તો એવી નદીઓ મળીને અતિશય મોટી નદી બનતી હોય છે. કોઈ ચોક્કસ વિસ્તારમાં આવેલાં ઝરણાં અને નદીઓને 'પાણીના નિકાલની વ્યવસ્થા' કહેવામાં આવે છે. દરેક ઝરણાની અથવા પાણીના નિકાલની પદ્ધતિ કે લાક્ષણિક્તા ઘણી બાબતો પર આધાર રાખે છે, જેમ જમીન તથા ખડકોના પ્રકાર તથા તેનાં ભૈાગોલિક લક્ષણો તેમ જ તે વિસ્તારના વરસાદની લાક્ષણિકતાઓ વગેરે.

મોટા ભાગનાં પાણીનાં વહેણોને બે જગ્યાએથી પાણી મળતું હોય છે: જમીનની ઉપરથી વહેતાં પાણીમાંથી અને જમીનની નીચે વહેતાં પાણીમાંથી. જમીન ઉપર જે વધારાનું પાણી એકઠું થાય તે નાનાં કે મોટાં ઝરણાં બની વહેવા લાગે છે. પાણીનો આ પ્રવાહ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. પણ ઘણા પ્રવાહો એવા હોય છે કે જે વરસાદ અને જમીન પરના પ્રવાહો બંધ થયા પછી પણ ઘણા સમય સુધી વહેતા હોય છે. આવું ક્યારે બને ? જમીનમાં જે પાણી શોષાય છે. અને ઊંડે ઊતરે છે તે જમીનની નીચે વહેવાનું ચાલુ રાખે છે અને ઝરણાંના પ્રવાહ સાથે જોડાઈ જાય છે. નિયમ પ્રમાણે ઝરણાંમાં નીચાણવાળા વિસ્તારો તરફ વહેતાં રહે છે, તેથી તેઓને. આ ભૂગર્ભ જળ સહેલાઈથી મળે છે. આને કારણે જ મોટા ભાગનાં ઝરણાંમાં સૂકી મોસમમાં પણ થોડું પાણી તો હોય છે.

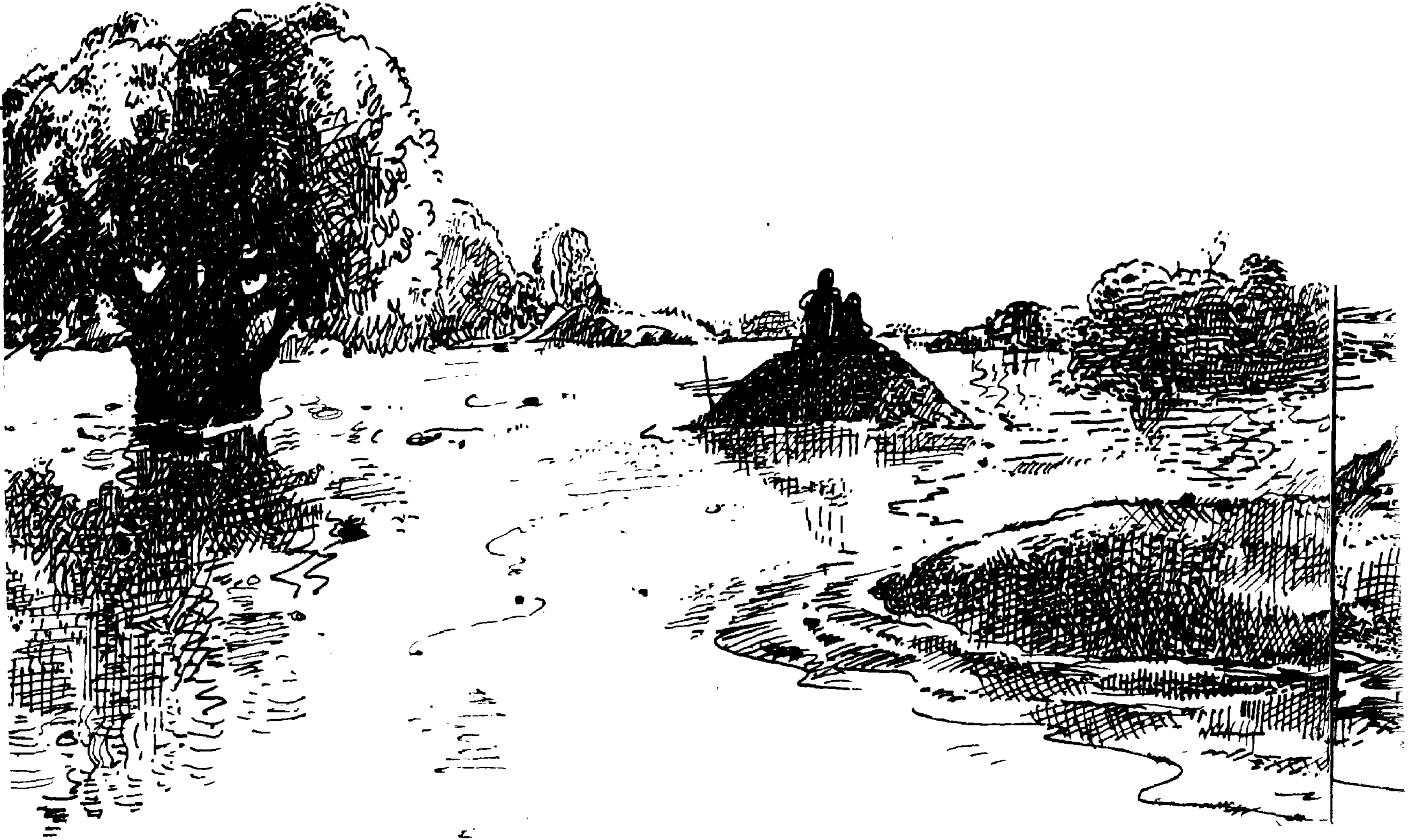
કેટલાંક ઝરણાં ઊંચા પર્વતોનાં હિમશિખરોમાંથી નીકળતાં હોય છે. ઉનાળા દરમ્યાન જ્યારે બરફ ઓગળે ત્યારે તેમને વધારાનું પાણી મળતું હોય છે. આથી હિમાલયમાંથી નીકળતી આપણી મોટા ભાગની નદીઓમાં બારે માસ પાણી રહે છે. હિમાલયમાંથી નીકળતી નદીઓમાં પણ વરસાદની ઋતુ દરમ્યાન વધારે પાણી વહે છે. હિમશિખરોનું પાણી પુષ્કળ નહીં તોયે ઘણું ઉપયોગી હોય છે. ગંગાના મેદાન પ્રદેશમાં ઘણી બધી નદીઓમાં આ જ પાણી વહે છે.



પૂર

ક્યારેક પુષ્કળ વરસાદ પડે છે અને ઘણી વાર કલાકો સુધી અને કોઇક વાર દિવસો સુધી એ વરસ્યા જ કરે છે. આને કારણે જમીન પર પાણી કિનારાઓ તોડી ધસે છે અને આજુબાજુની જમીન પર ફેલાય છે. આ પૂર તે કુદરતી ઘટના જ છે. આપણે તેનો અવરોધ કરવો ન જોઇએ. પરંતુ વસ્તીવધારાને કારણે લોકો ઝરણાંની નજીકમાં જઇ રહેવા લાગ્યા છે. પૂર પર કાબૂ મેળવવા તેઓ આવા પાણીના પ્રવાહો અને નદીઓના કિનારા પર ઊંચા બંધ બાંધવા માંડયા છે, જેથી પાણી બન્ને કિનારાની અંદર જ રહે. આનાથી કદાચ સ્થાનિક પ્રશ્ન ઊકલી જાય, પરંતુ પાણી વધારે પ્રમાણમાં નીચાણવાળા ભાગમાં વહે છે અને ત્યાં વધારે મોટું પૂર આવે છે. એક વિસ્તારને બદલે બીજા વિસ્તારને નુકસાન ન થાય એવી પૂરનિયંત્રણની બીજી પણ રીત છે. પૂરનું પાણી જળાશયોમાં સંઘરી શકાય અને ધીરે ધીરે અને વ્યવસ્થિતપણે થોડું થોડું પાણી છોડી પણ શકાય. ઝરણાં કે નદીઓની આડે બંધો બાંધી જળાશયો બાંધી શકાય.

ભારતમાં તાજેતરના સમયમાં પૂર વારંવાર આવવા લાગ્યાં છે. આનું કારણ છે જંગલોનો વિનાશ. જ્યારે પર્વતો પરથી ઝાડો કાપી નાખવામાં આવે છે ત્યારે પાણી



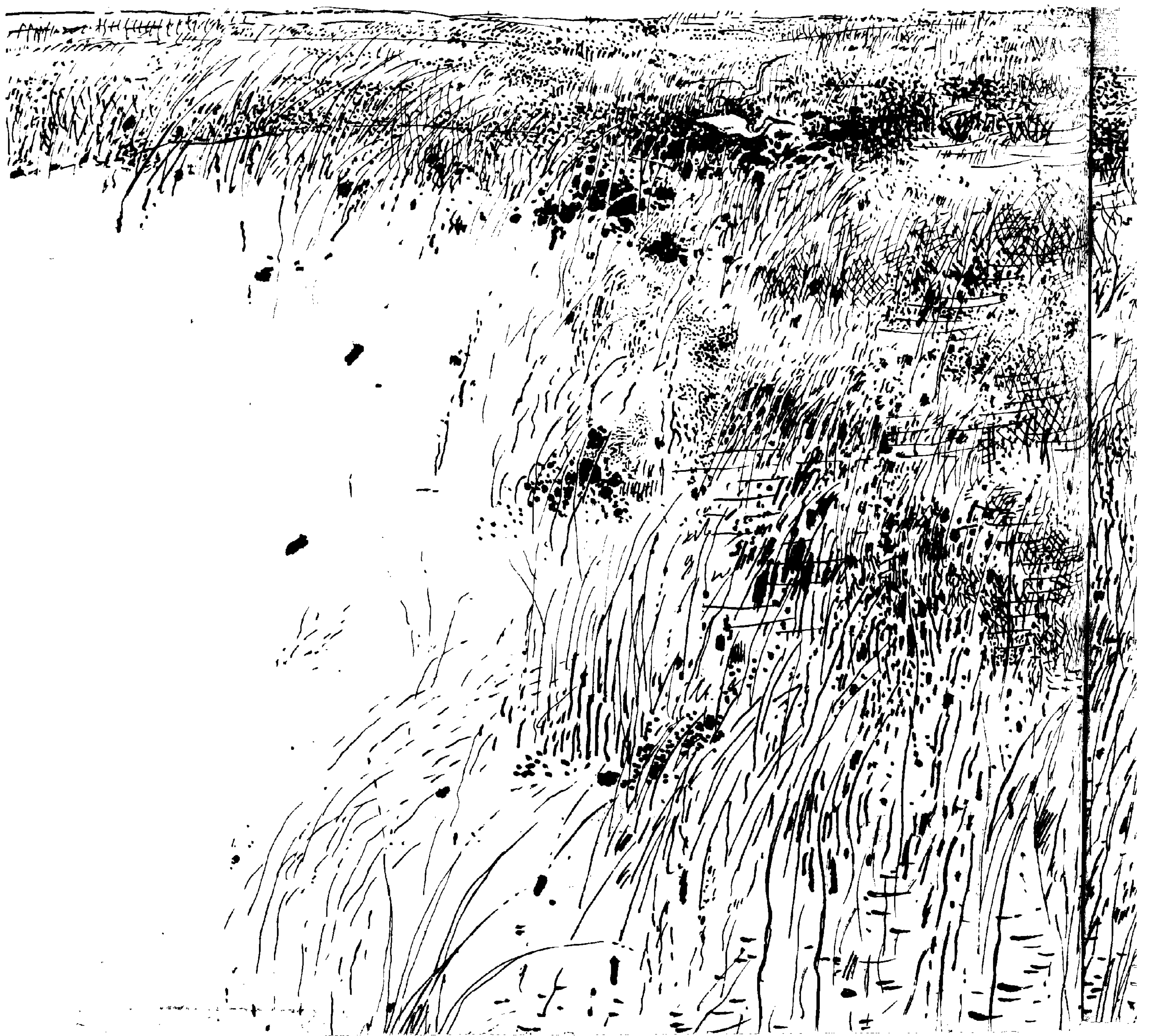
ઝડપથી નીચેની તરફ વહે છે અને પોતાની સાથે મોટા પ્રમાણમાં માટી ઘસડી જાય છે. દરેક વરસાદ પછી ઝરણાંમાં તથા નદીઓમાં ખૂબ કાદવવાળું પાણી આવે છે. આથી અનિવાર્યપણે પૂર આવે છે. જંગલોનો આ વિનાશ ચાલુ રહેશે તો પાણીના મંદ પ્રવાહો પણ વિનાશ વેરવા માંડશે.

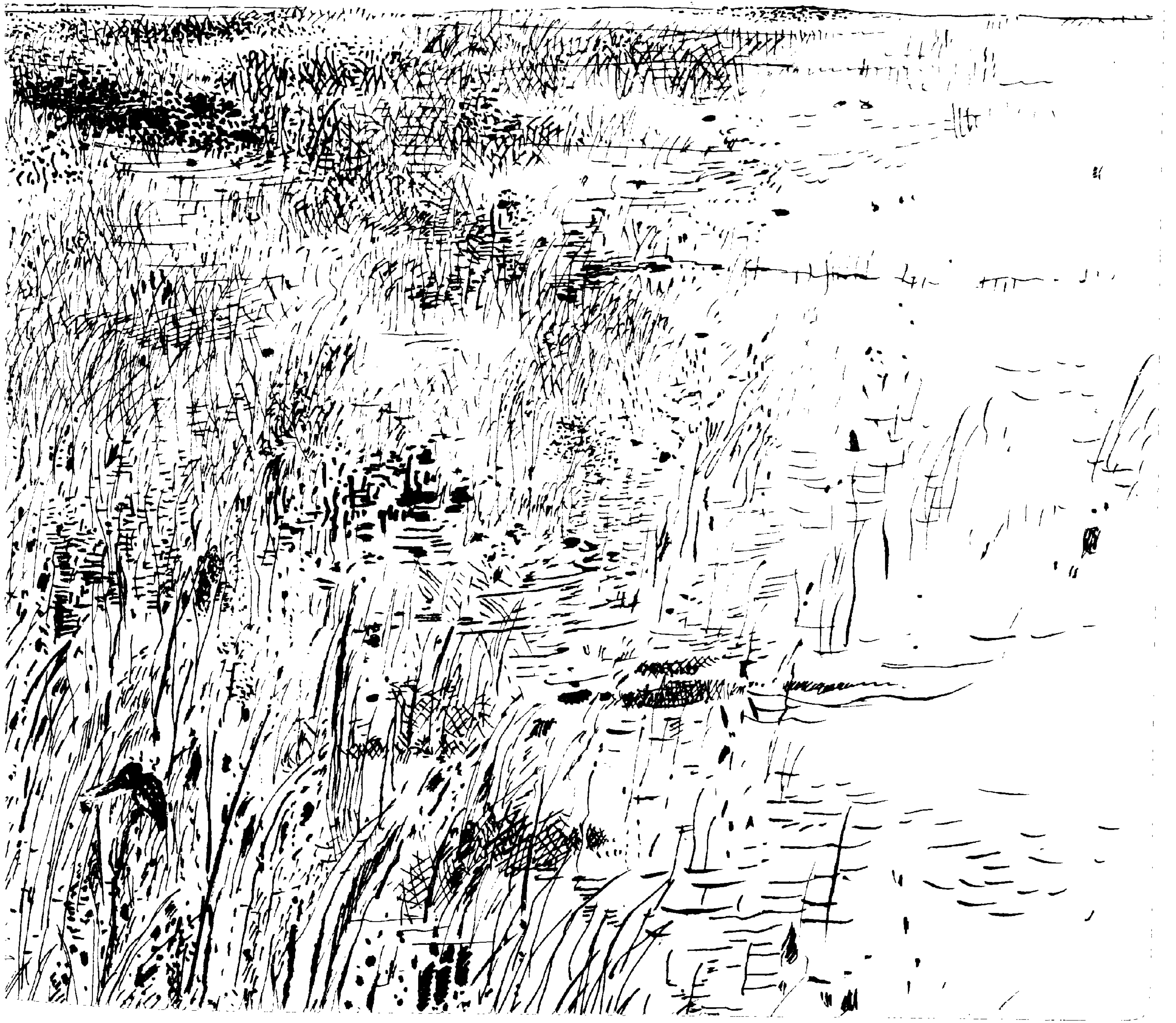
આથી જ જંગલનો નાશ થયો હોય એવા વિસ્તારોમાં ફરીથી વૃક્ષો ઉગાડવાં એ ખૂબ મહત્ત્વનું છે. વૃક્ષારોપણ એ માત્ર એક ભૂલને સુધારી લેવાની ક્રિયા છે. જમીન ઉજ્જડ રાખવી એ કોઇનાયે હિતમાં નથી. આપણે બધું સારી રીતે પાર પડે એ જોવા પ્રયત્ન કરવાના છે. વૃક્ષારોપણથી તો બધાને ફાયદો થવાનો છે.

નદીઓના મુખત્રિકોણ

ઘણી મોટી નદીઓ જયારે સમુદ્રની નજીક પહોંચે છે ત્યારે ખૂબ ધીમી વહે છે. એનું કારણ એ છે કે જમીનનો ઢાળ ઓછો અને આસ્તે આસ્તે વધતો હોય છે. આને કારણે પાણીનો પ્રવાહ આ વિસ્તારમાં ખૂબ કીચડ જમા કરે છે. આવા વિસ્તારમાં પાણીનો પ્રવાહ ફાંટાઓમાં પણ વહેંચાય છે, જે આખરે દરિયામાં જાય છે. આ વિસ્તારને મુખત્રિકોણ કહે છે. એ મોટે ભાગે ખૂબ ફળદ્રુપ હોય છે.







તળાવો, સરોવરો અને કાંપવાળી જમીન

જ્યારે પાણી એક ખાડામાં કે ખીણમાં ભેગું થાય છે ત્યારે તળાવ બને છે. જ્યારે આ તળાવ ખૂબ મોટું અને ઊંડું હોય ત્યારે તેને સરોવર કહે છે. છીછરા પાણીવાળા પ્રદેશને કાંપવાળી જમીન કહેવાય છે. દરિયાકિનારા નજીક ભરતી દરમ્યાન દરિયાનું પાણી નીચાણવાળા વિસ્તારોમાં ભરાઇ જતું હોય છે. આનાથી ક્ષારવાળો કાંપ બને છે જે ઓટ વખતે ઘસડાઇ જાય છે.

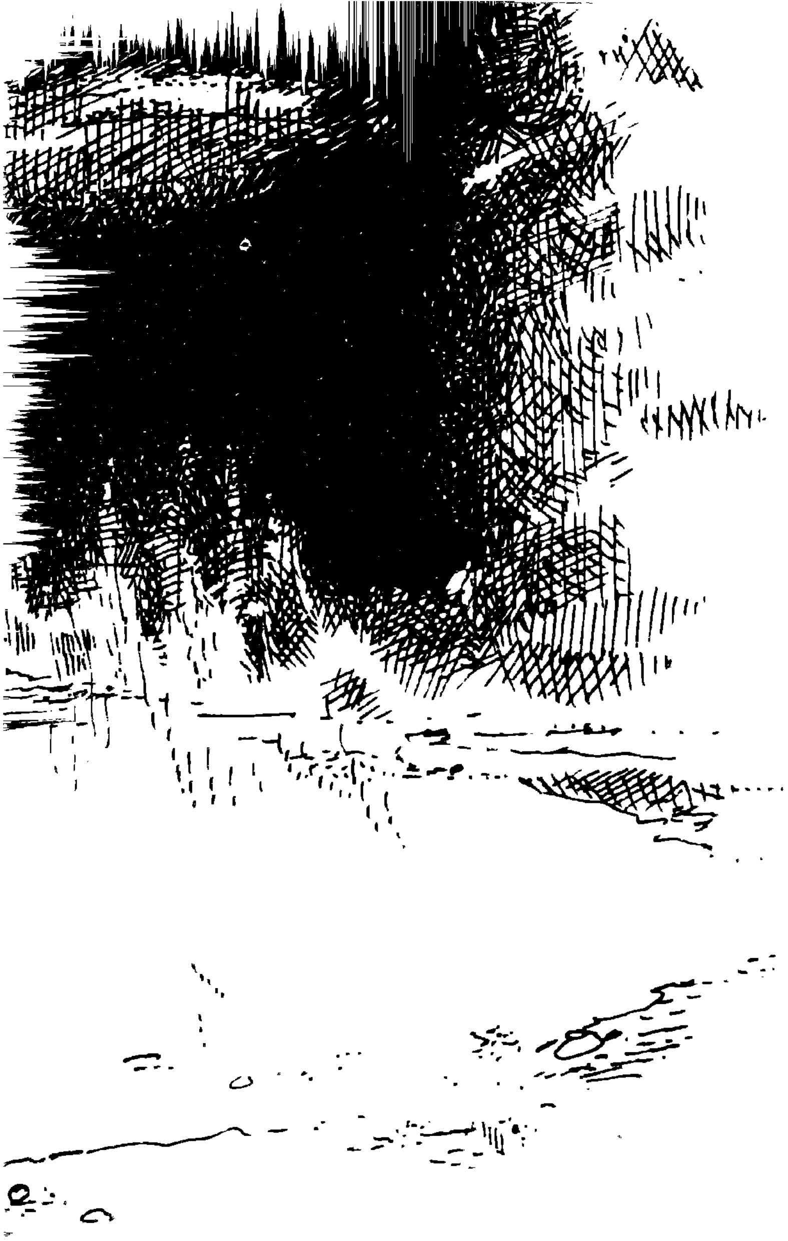
સરોવરો ખૂબ મોટાં હોય છે. કેટલાંક સરોવરો તો નાનકડા સમુદ્ર જેવડાં વિશાળ હોય છે. અમેરિકામાં આવેલું સુપીરિયર સરોવર અને આફ્રિકામાં આવેલું વિક્ટોરિયા સરોવર ખૂબ મોટાં સરોવરો છે. પણ આપણા દેશમાં પ્રમાણમાં નાનાં સરોવરો છે અને તે પણ પર્વતીય વિસ્તારમાં છે. કાશ્મીરમાં ડાલ સરોવર અને વૂલર સરોવર છે. આપણાં કૃત્રિમ સરોવરો ખૂબ સંખ્યામાં છે અને કુદરતી સરોવરોથી મોટાં છે. નદીઓની આડે બંધ બાંધી, તેનાં પાણી રોકીને એ બાંધવામાં આવ્યાં છે. આમાંના કેટલાક બંધનાં નામ ભાકરા, હીરાકૂડ, તુંગભદ્રા વગેરે છે.



ઝરણાં

આપણે જ્યારે જમીનમાંથી પાણી બહાર નીકળતું જોઇએ છીએ ત્યારે આપણે તેને ઝરણું કહીએ છીએ. ઘણી વાર આપણે પહાડો પર ઝરણાં જોઇએ છીએ. પર્વત પરની જમીનની નીચેનું પાણી જયારે જમીનની બહાર નીકળવાનો રસ્તો મેળવી લે ત્યારે ઝરણાં નીકળે છે. લાંબી સૂકી મોસમના સમય દરમ્યાન કદાચ આ ઝરણાં સુકાઇ પણ જાય છે.

ક્યારેક આપણે પર્વતની તળેટીમાં કોઇ ખડકમાંથી પાણી ધસી આવતું પણ જોઇએ



છીએ. આ પાણી હૂંફાળું હોય અથવા ક્યારેક એટલું તો ગરમ હોય કે વરાળરૂપે બહાર નીકળે. તેને 'ગરમ પાણીના ઝરા' અથવા 'ગીઝર' કહેવામાં આવે છે. આવાં ઝરણાંઓને ભૂગર્ભમાં રહેલા કોઇ વિશાળ જળાશયમાંથી પાણી મળતું રહે છે. આથી એના પ્રવાહમાં કે તાપમાનમાં સમય પસાર થતાં પણ ખાસ ફરક પડતો નથી. એને ગરમી કોઇક ઊંડે રહેલા ખડકમાંથી મળતી હોય છે. કેટલીક ભૂસ્તરીય પરિસ્થિતિને કારણે, પર્વત પરનું વરસાદનું પાણી ખૂબ ઊંડે (કદાચ કેટલાક કિલોમીટર) સુધી ઊતરે છે. તે ગરમ થાય છે અને રસ્તો મળે ત્યાંથી બહાર ધકેલાઇ જાય છે. ભારતમાં ખરેખર ગરમ કે ઠંડા પાણીના ખાસ ઝરા નથી, પણ કેટલાક ઓછા જાણીતા ઝરા છે.

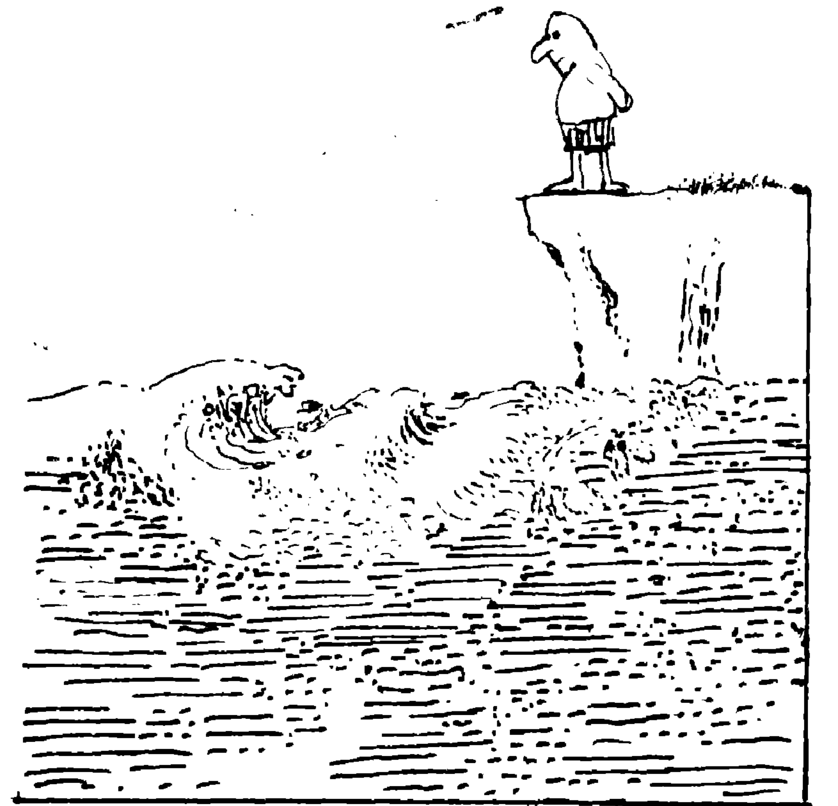
હિમનદીઓ

ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવના પ્રદેશો અતિ ઠંડા છે. ત્યાં બરફની વર્ષા થાય છે. આ બરફ ઓગળવાનો સંભવ ખૂબ ઓછો હોય છે. ત્યાં બરફથી છવાયેલા વિશાળ વિસ્તારો હોય છે, જે સઘન બરફમાં ફેરવાઇ જાય છે. આ જમીન અને સમુદ્રને ઢાંકતી હિમનદીઓ કહેવાય છે. આવી જ રીતે ઊંચા પર્વતો પર ઢોળાવોને ઢાંકતા અને ખીણોને ભરી દેતા બરફનાં પડો હોય છે. પર્વતોના નીચાણવાળા ભાગોમાં જ્યાં થોડો બરફ પીગળવાની શરૂઆત થાય ત્યાં હિમનદીઓ હોય છે. આનાથી બનતું બરફ જેવું ઠંડું પાણી મેદાનો તરફ વહે છે. ભારતની ઘણી નદીઓ ઊંચા હિમાલયની હિમનદીઓમાંથી પેદા થયેલી છે. પંજાબ સિવાયની કેટલીક મોટી નદીઓ કે જે બારે માસ પાણીથી ભરેલી હોય છે તે છે જમુના, ગંગા, શારદા, ઘાઘ્રા, ગંડક, કોશી અને બ્રહ્મપુત્ર. ઉનાળા દરમ્યાન તેઓ ઓગળેલા બરફનો મોટો

હિસ્સો મેદાનોમાં ઘસડી લાવે છે. આમ છતાં જે આપણે પર્વતોમાં વર્ષે દહાડે થતી હિમવર્ષા અને વર્ષે દહાડે ઓગળતા બરફની સરખામણી કરીએ તો જણાશે કે એ બન્ને લગભગ સરખાં જ હોય છે. આને કારણે હિમનદીઓનું કદ મોટે ભાગે એકસરખું જ રહે છે. પરંતુ જો જગતનું હવામાન ગરમ થઇ જાય અને લાંબા સમય સુધી હૂંફાળું રહે, તો હિમનદીઓ તેમના નીચેના ભાગથી માંડી ઉપર તરફ પીગળવા માંડે. જો લાંબા સમય સુધી હવામાન ઠંડું રહે તો આ હિમશિખરો ઉપર વધુ અને વધુ પાણી બરફના રૂપમાં જામી જાય. પૃથ્વીએ ભૂતકાળમાં આવા ઠંડા અને ગરમ હવામાનનાં ઘણાં ચક્રો અનુભવ્યાં છે. એની સાથે સાથે જ હિમશિખરો કે હિમનદીઓ મોટી થઇ છે અથવા સંકોચાઇ છે, પણ આ ક્રિયા ખૂબ ધીમી થાય છે. કોઇ નોંધપાત્ર ફેરફાર જોવા માટે તો હજારો વર્ષ જોઇએ.

સામાન્ય રીતે સમુદ્ર પરથી વરાળરૂપે ઊડી જતું પાણી પાછું વરસાદ કે બરફ રૂપે જમીન પર પડે છે, તે પાણીના પ્રવાહો મારફતે





પાછું સમુદ્રમાં જ જાય છે. પરંતુ જો ઠંડા સમય દરમ્યાન વધુ અને વધુ પાણી બરફ રૂપે હિમનદીઓમાં જમા થાય તો દરિયાના પાણીની સપાટી નીચી જશે. પૃથ્વી પર ગરમીનો લાંબો ગાળો થાય તો વળી આનાથી ઊલટું જ બને. હિમનદીઓમાંથી વધારે બરફ ઓગળશે અને દરિયાની સપાટી ઊંચી આવશે. દૂરના ભૂતકાળ પર નજર કરતાં દરિયાની સપાટી વધવા કે ઘટવાના પુરાવા મળી રહે છે.

જળચક્ર

જળચક્ર પર સૂર્યનું શાસન ચાલે છે. એના મુખ્ય ભાગ છે (૧) સમુદ્ર પરથી પાણીનું વરાળરૂપે ઊડવું, (૨) એ વરસાદનાં બિંદુઓ અથવા હિમકણ રૂપે ઠરી દરિયા કે જમીન પર પાછું પડવું અને (૩) જમીન પરથી પાણીના પ્રવાહ મારફતે દરિયામાં પાછું આવવું. નજીવા ફેરફાર સિવાય દરિયાનાં પાણીનું પ્રમાણ લગભગ સરખું જ રહે છે. એટલે કે દરિયામાંથી વરાળરૂપે ઊડી જતું પાણી અને દરિયા પર વરસાદરૂપે તેમ જ જમીન પરથી નદીઓ મારફતે દરિયામાં આવતું પાણી, બન્ને લગભગ સરખાં જ હોય છે.

આ મોટા ચક્રમાં અનેક નાનાં નાનાં ચક્રો છે. દાખલા તરીકે, જમીન પર પડતા વરસાદના પાણીનો કેટલોક ભાગ ધરતીમાં શોષાય છે. આ શોષાયેલા પાણીમાંથી થોડું પાણી વનસ્પતિ ઉચ્છ્વાસ વાટે હવામાં બહાર કાઢે છે, જે ફરીથી વરસાદ અથવા બરફના રૂપમાં ઠરે છે. શોષાયેલા પાણીનો બાકીનો જથ્થો ધીરે ધીરે માટીમાં ઝમતો જાય છે અને ભૂગર્ભમાં વહેતા કુદરતી ખડકોમાંથી પસાર થઈને વધુ ને વધુ નીચે ઊતરે છે અને આખરે નદીને મળે છે, એમાં ભળી જાય છે અને દરિયાને જઈ મળે છે. આમ નદીઓ જમીનની ઉપરથી વહેતું પાણી તેમ જ જમીનની નીચે વહેતું પાણી, બન્ને પોતાનામાં સમાવી લઈ દરિયાને મળે છે. આગળ જણાવ્યું છે તેમ વરસાદનું પાણી થોડુંક દરિયાનાં પાણીમાંથી બનતી વરાળનું અને થોડુંક જમીન પરથી ઉચ્છ્વાસમાં ગયેલી બાષ્પનું બનેલું હોય છે.

આપણે જોઈ ગયા છીએ કે પૃથ્વી પર પાણી ત્રણ સ્વરૂપે જોવા મળે છે : (૧) ભેજ (હવામાં) (૨) પ્રવાહી (સમુદ્ર, સરોવરો અને નદીઓ) અને (૩) ઘન (હિમનદીઓ). એ એક સ્વરૂપમાંથી બીજા સ્વરૂપમાં બદલાતું પણ રહે છે. પ્રવાહી

પાણીનું બાષ્પીભવન થઇ એ વાયુ સ્વરૂપે વરાળમાં બદલાય છે. વરાળ ઠરીને પ્રવાહી સ્વરૂપે વરસાદના પાણીના સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે. પાણી ઠરીને નક્કર બરફના સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે અને બરફ ઓગળીને પ્રવાહી પાણીમાં બદલાય છે. પણ, ગમે તે વખતે આ બધાં સ્વરૂપોમાં પાણીનું પ્રમાણ વત્તેઓછે અંશે સરખું જ રહે છે. હવામાનમાં થતા ફેરફાર અનુસાર આમાં પણ થોડા ફેરફાર થાય, પણ પૃથ્વીના હવામાનમાં ખરેખર ફેરફાર થવાને માટે હજારો વર્ષો લાગશે. ગરમી અથવા ઠંડીનો ગાળો કદાચ લાખો વર્ષો સુધી ચાલે અને લાંબા સમય સુધી દરેક તબક્કામાં પાણીનું પ્રમાણ લગભગ સરખું જ રહે. પૃથ્વી ઉપર પાણીનો સૌથી મોટો ભાગ (લગભગ અઠ્ઠાણું ટકા) પ્રવાહીના સ્વરૂપમાં છે, ઘણો નાનો ભાગ (લગભગ બે ટકા) બરફના સ્વરૂપમાં છે અને ઘણો નાનકડો ભાગ હવામાં ભેજના રૂપમાં છે. કોઇ પણ સમયે કુલ પાણીમાં આના ભેજનું પ્રમાણ ખૂબ જ ઓછું છે, પરંતુ આ જ ભેજ છે જેનો વરસાદ બને છે, જે જમીન પર જીવન ટકાવે છે.



જળચક્ર



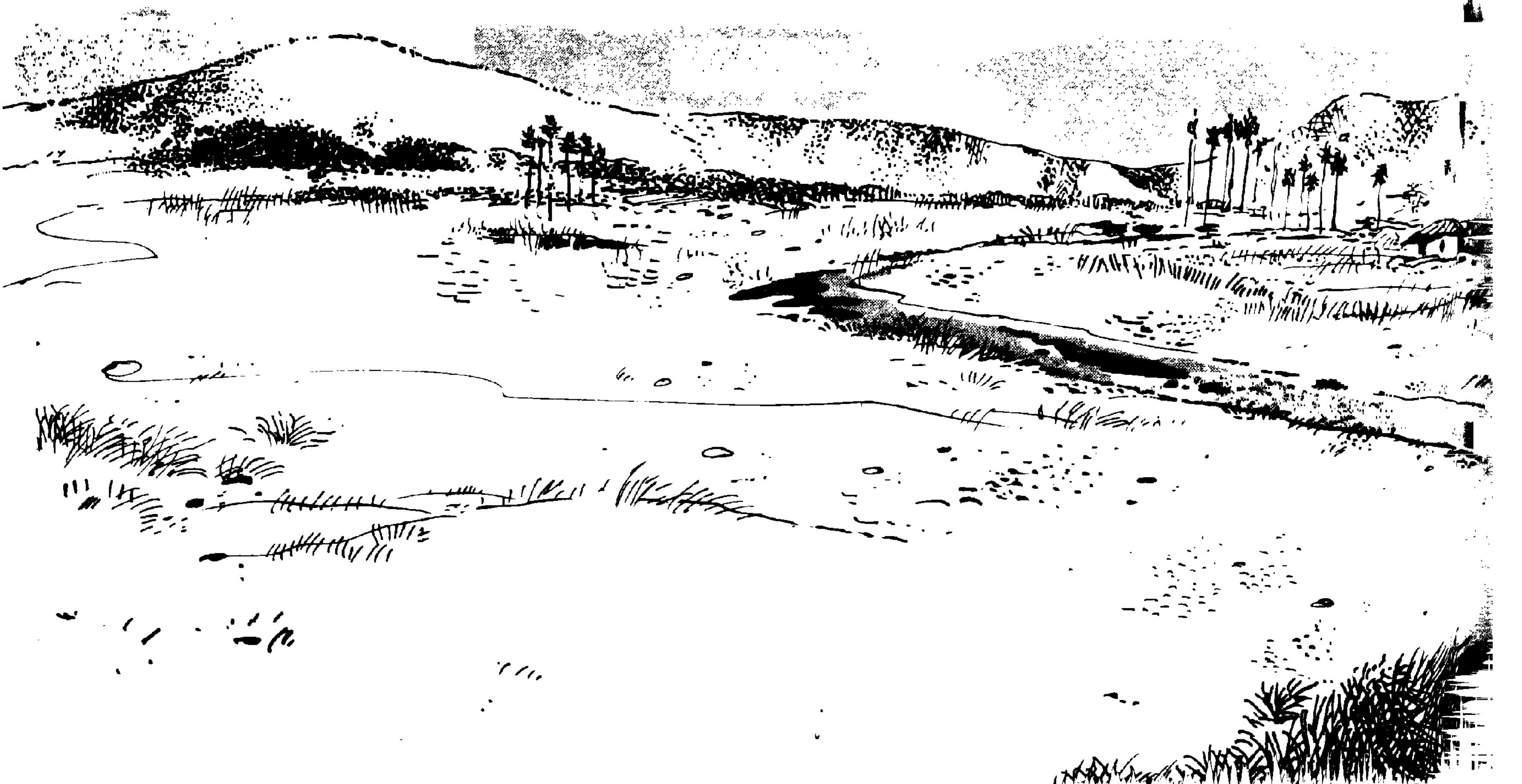
આપણો હિસ્સો

હવે આપણે ભારતમાં વરસાદની સ્થિતિ પર નજર કરીએ. શું આપણી પાસે ખેતરોને સીંચવા માટે પૂરતું પાણી છે ? કારણ સિંચાઇ માટે જ સૌથી વધારે પાણીની જરૂર પડે છે.

વરસાદ

આખા વર્ષ દરમિયાન તાજું પાણી મેળવવાનું માત્ર એક જ સાધન છે અને તે છે આકાશમાંથી વરસાદ અથવા બરફ સ્વરૂપે પડતું પાણી. ઝરણાં, કૂવા, સરોવરો, અને નાળાં બધામાં આનાથી પાણી આવે છે. વરસાદ નહિ પડે તો આ બધાં સુકાઇ જશે. વરસાદ આપણું ખૂબ અગત્યનું સાધન છે. આપણે નસીબદાર છીએ કે આપણને પૂરતો વરસાદ મળી રહે છે. પૂરતા વરસાદને લીધે વિપુલ માત્રામાં વનસ્પતિ ઊગી છે જેને કારણે આપણી વસ્તી વધીને સિત્તેર કરોડ જેટલી થઇ છે અને હજી વધીને એક અબજ પર પહોંચવામાં છે.

ભારતમાં આમ મોટે ભાગે પુષ્કળ વરસાદ વરસે છે. પણ કેટલાક વિસ્તારોમાં એ ખૂબ ઓછો છે. વરસાદનો મોટો ભાગ



જૂન, જુલાઇ, ઑગસ્ટ અને સપ્ટેમ્બર મહિનાઓમાં વરસે છે. આ ચાર મહિનાઓ એ ચોમાસાની ઋતુ કહેવાય છે. પરંતુ આ ઋતુ દરમ્યાન પણ વરસાદ સમગ્ર દેશમાં એકસરખો વરસતો નથી. આસામ, હિમાલયનો તળેટીનો પ્રદેશ અને પશ્ચિમ ઘાટમાં પુષ્કળ વરસાદ પડે છે, પરંતુ રાજસ્થાનના થરના રણમાં ભાગ્યે જ વરસાદ પડે છે. ઉત્તર ગુજરાત, પશ્ચિમ હરિયાણા, મરાઠાવાડ, તેલંગણા અને કર્ણાટકના કેટલાક વિસ્તારોમાં ખૂબ ઓછો વરસાદ પડે છે. હવે એક બીજી મુશ્કેલી છે. આપણો વરસાદ અનિશ્ચિત છે. ઘણી વાર જોરદાર વરસાદ પડે છે અને પૂર આવે છે. ક્યારેક જોરદાર વર્ષાના સમયની વચ્ચેનો ગાળો ખૂબ લાંબો થઇ જાય છે. આને કારણે જમીન સુકાઇ જાય છે. પરિણામે દુકાળ પડે છે. આમ છતાં સમગ્ર રીતે જોતાં વરસાદ પ્રમાણમાં સારો પડે છે અને દેશમાં જીવન ધબકતું રહે છે. પણ આ સમગ્ર જીવન અને પ્રવૃત્તિ માત્ર વરસાદથી નથી આવી, એમાં માનવીએ પણ ભાગ ભજવ્યો છે.



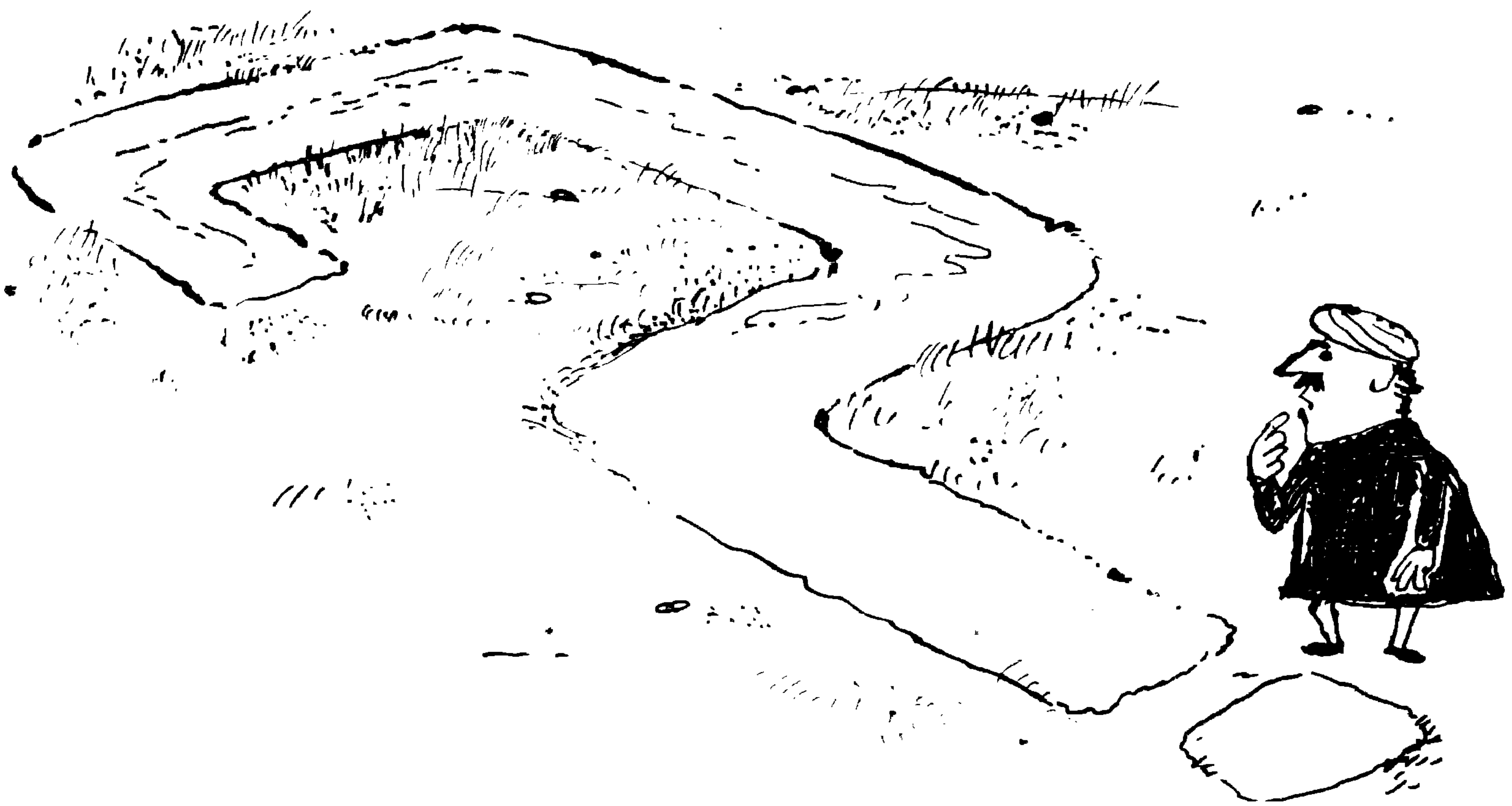
જમીનનો ભેજ

આપણે જોયું છે તે પ્રમાણે જ્યારે વરસાદ પડે છે ત્યારે એમાંનું થોડું પાણી જમીનમાં શોષાઇ જાય છે. સૌથી ઉપરની માટી ભીની થાય છે અને વધારાનું પાણી ઝરણાં રૂપે વહી જાય છે. સૌથી ઉપરની જમીન જોકે તેના પર પડતા પાણીમાંથી માત્ર થોડો હિસ્સો જ જાળવી શકે, બાકીનું પાણી ધીરે ધીરે ખૂબ ઊંડે ઝમ્યા કરે છે. જમીનના ઉપરના સ્તરમાં સચવાયેલું પાણી વનસ્પતિનાં મૂળિયાં દ્વારા શોષાય છે અને તેનાં પાંદડાંઓ દ્વારા ઉચ્છ્‌વાસમાં બહાર ફેંકાય છે. આમ, વનસ્પતિને સ્વસ્થ અને શક્તિશાળી બનવા માટે તેની વૃદ્ધિ દરમિયાન જમીનના ઉપલા સ્તરમાં પૂરતા પ્રમાણમાં ભેજ હોવો જ જોઇએ. જો જમીનનો ઉપલો સ્તર સૂકાઇ જાય તો છોડવા કરમાઇ જાય. આથી આપણા પાકોને પૂરતી ભેજવાળી ઉપરની જમીન મળવી જ જોઇએ. વૃક્ષો જોકે વધારે સારી રીતે રહી શકે છે. તેમનાં મૂળિયાં જમીનમાં ખૂબ ઊંડે ઊતરે છે અને વધુ વિસ્તારમાં ફેલાય છે. પરિણામે તેઓ પોતાની જરૂર જેટલું પાણી સહેલાઇથી મેળવી લે છે. અને દુકાળના થોડા સમય દરમિયાન તેમને ખાસ મુશ્કેલી પડતી નથી.



નદીના પાણીનો ઉપયોગ

જયારે આપણી વસ્તી ઓછી હતી ત્યારે કુદરતી રીતે મળતા વરસાદના પાણીથી ઉગાડેલા પાક આપણા માટે પૂરતા હતા, પણ વસ્તીમાં સખત વધારો થવાને કારણે વરસાદ ન પડે અથવા ખૂબ ઓછો પડયો હોય તેવા સમયે પણ આપણા માટે પાક ઉગાડવાનું આવશ્યક બન્યું. જમીનને કૃત્રિમ રીતે પાણી પાવાનું એટલે કે સિંચાઇ કરવાનું જરૂરી બન્યું. નહેરો બાંધી નદીઓનાં જળ આપણાં ખેતરો સુધી પહોંચાડવા અથવા ભૂગર્ભ જળ કે જે ગળાઇને કોઇ ઝરણામાં ભળી આખરે દરિયામાં જતું હોય તેને રોકી, બહાર કાઢી ઉપયોગમાં લેવાનું



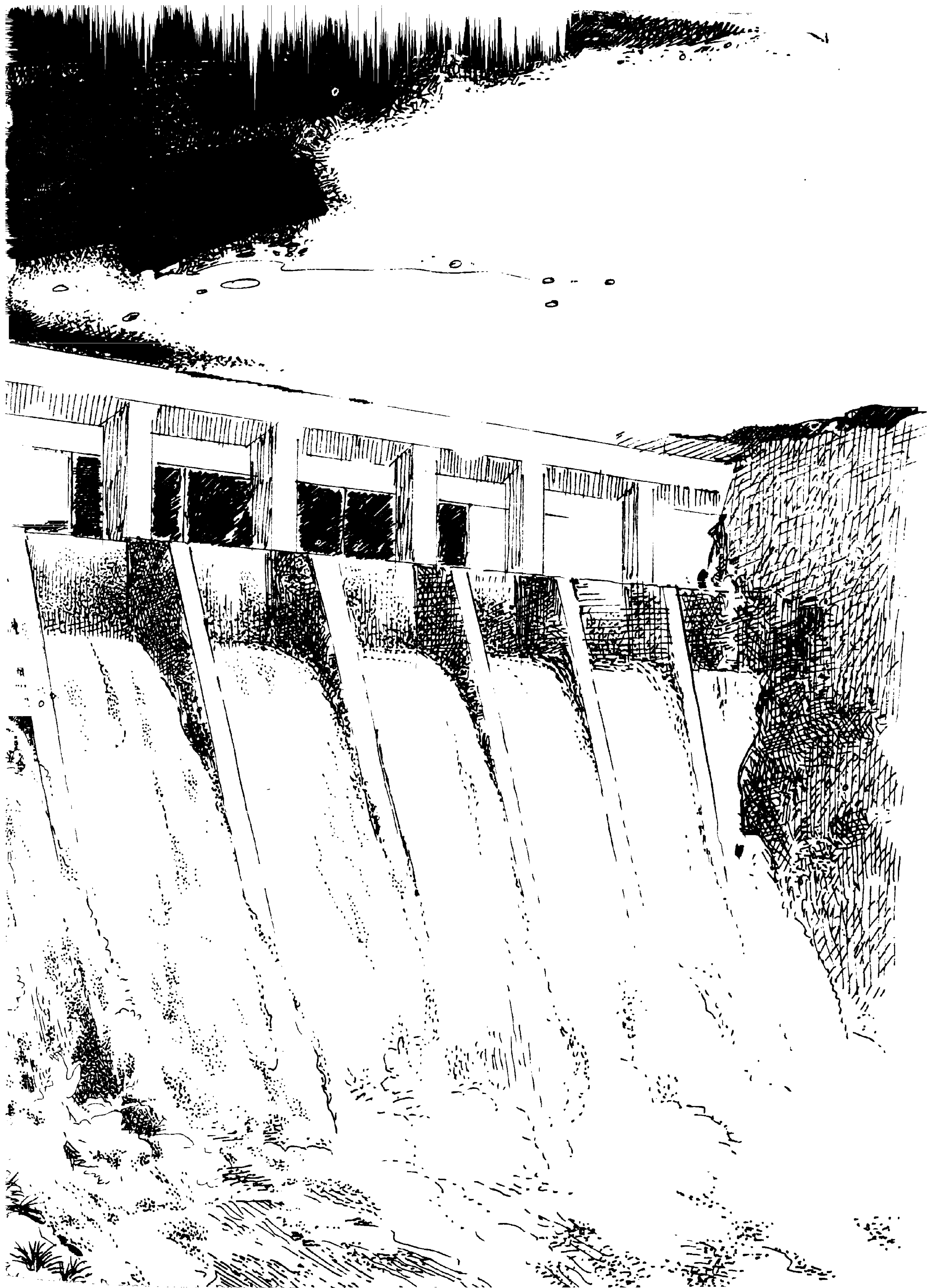
અને પાછળથી નહેરો મારફતે ધીરે ધીરે છોડવાનું. આપણે વિશાળ બંધો પાછળ પૂરનાં પાણી સંઘરવાનું પણ શીખ્યા છીએ. આપણી કેટલીક નહેરો મોટા પ્રમાણમાં અને લાંબા અંતર સુધી પાણી લઇ જાય છે. દાખલા તરીકે, ઈન્દિરા નહેર પંજાબની નદીઓનું પાણી રાજસ્થાનના રણ વિસ્તારને પહોંચાડે છે.

નહેરો અને કૂવા આપણને વર્ષે બેથી ત્રણ વાર વધુ ઊપજવાળા પાક લેવામાં મદદ કરે છે. જો દુર્ભાગ્યવશ આપણી મોટી નહેરો પાણી આપતી બંધ થાય તો લાખો લોકોને કદાચ ભૂખે મરવું પડે. આ પ્રશ્ન તીવ્ર છે. દર વર્ષે આપણી વસ્તીમાં લગભગ એક કરોડ લોકોનો વધારો થાય છે. એમના માટે એટલું જ અનાજ પણ ઉગાડવું જોઇએ. એનો અર્થ એટલો જ કે વધુ ખેતીલાયક જમીનમાં સિંચાઇ થવી જોઇએ. આથી હાલની સિંચાઇની સગવડો ચાલુ રાખવા ઉપરાંત નવી સગવડો ઊભી કરવાનું જરૂરી છે. આપણા દેશમાં વિશ્વની સૌથી મોટી સિંચાઇ પદ્ધતિ છે અને રોજ એ વધુ મોટી થતી જાય છે. પણ આપણે એને કેટલી મોટી કરી શકીશું ?

પંજાબ, હરિયાણા, પશ્ચિમ ઉત્તર પ્રદેશ, તામિળનાડુના કેટલાક ભાગ અને ગુજરાત

તેમ જ અન્ય રાજ્યોના નાના નાના વિસ્તારોમાં તેમનાં ખેતરોના પચાસ ટકાથી વધુ જમીનને સિંચાઈની સગવડ આપવામાં આવી છે, જેથી ખરેખર લાભ થયો જણાય છે. પાણીના પૂરતા પુરવઠાએ કૃષિ પેદાશોમાં ભારે વધારો કર્યો છે અને તેને પરિણામે સર્વાંગી વિકાસ થયો છે. આખા દેશમાં ખેતીલાયક જમીનના લગભગ ત્રીસ ટકા જમીનમાં સિંચાઈ થાય છે. આવતાં પંદરથી વીસ વર્ષોમાં આ આંકડો પચાસ ટકાથી ઉપર લઈ જવાની આપણી યોજના છે. આનો અર્થ એ કે મોટા ભાગની નદીઓનું પાણી બંધો બાંધી રોકવામાં આવશે. નર્મદા, તાપી, ગોદાવરી, કૃષ્ણા અને બીજી કેટલીક નદીઓ પર બંધ બાંધી પાણી રોકી શકાય. પરંતુ હિમાલયમાંથી વહેતી ઘણી નદીઓ તેમ જ પશ્ચિમ ઘાટમાંથી નીકળી અરબી સમુદ્રમાં મળતી નદીઓનાં પૂરનાં પાણી રોકવા બંધ બાંધવાનું મુશ્કેલ છે. આનું કારણ છે તેમના સીધા ઢોળાવો. સિંચાઈ યોજનાઓ નક્કી કરતાં પહેલાં આપણે એ પણ જોવું પડે છે કે આર્થિક રીતે તે પરવડી શકે તેમ છે કે નહિ. આપણા સારા નસીબે મોટા ભાગના બંધો આર્થિક રીતે પરવડે એવા છે.



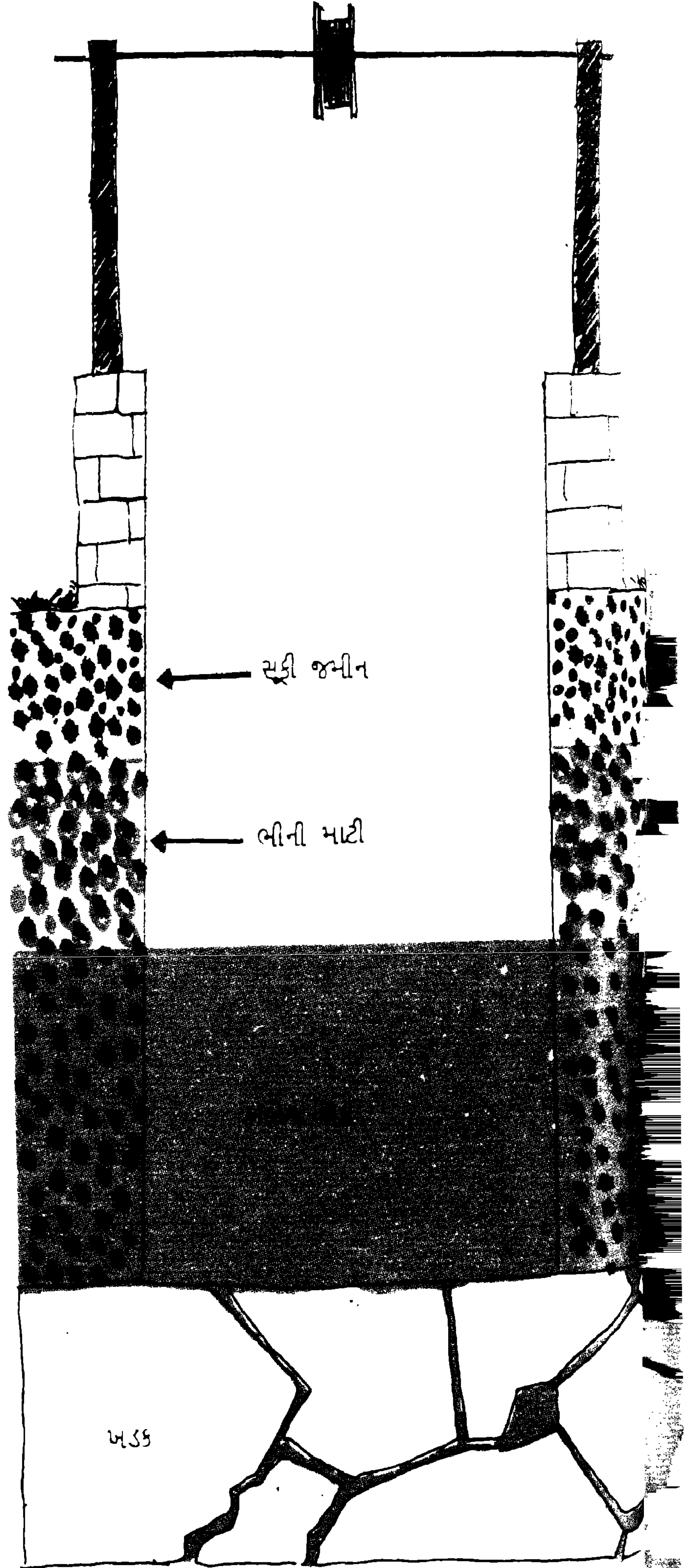


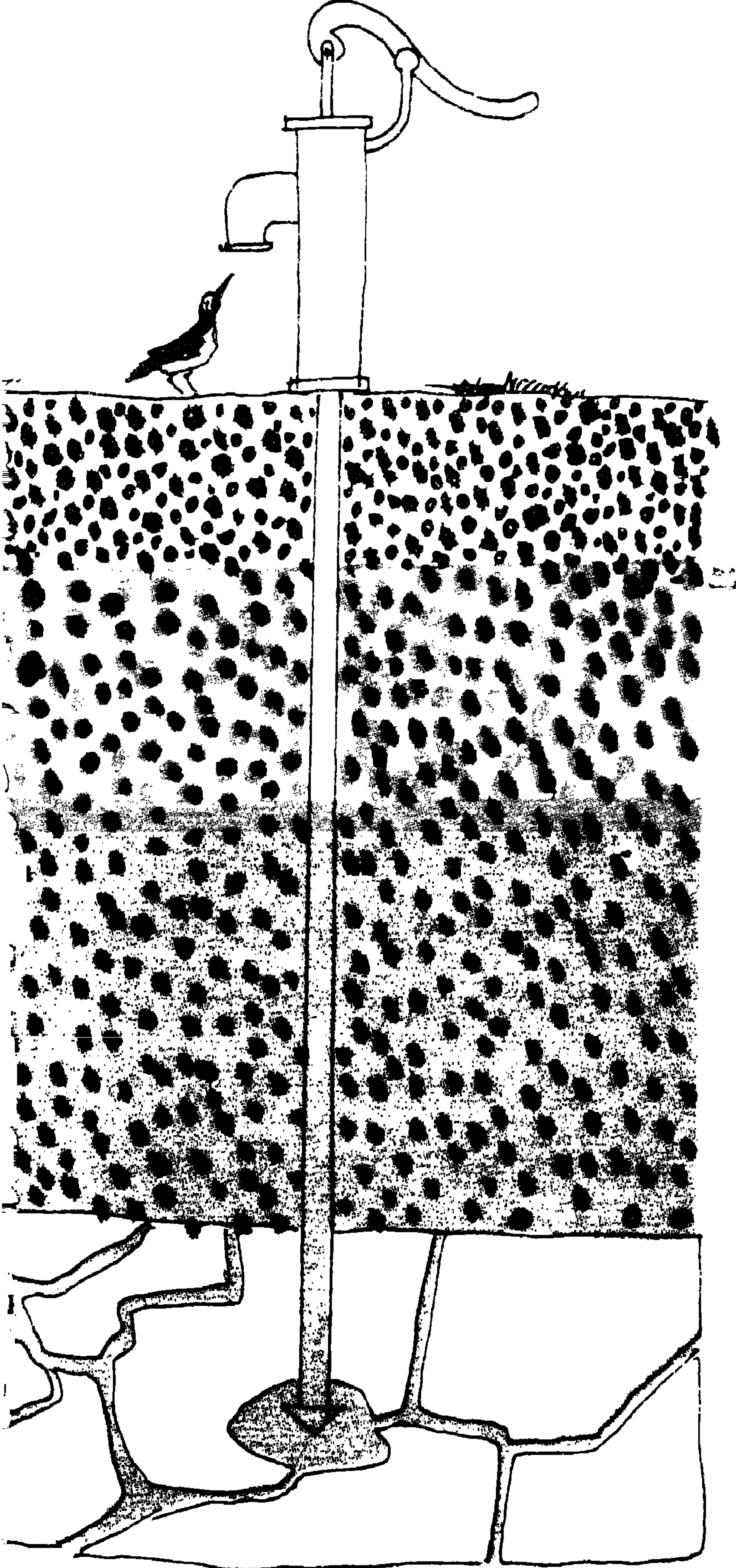
ભૂગર્ભ જળ

જળાશયોમાં સંઘરેલા અને નહેરો મારફતે સંઘરેલા પાણી ઉપરાંત ખેતરોની સિંચાઇ માટે આપણે ભૂગર્ભ જળનો ઉપયોગ કરી શકીએ. જમીનની નીચે પુષ્કળ પ્રમાણમાં પાણી છે એટલે આ કરવાનું ઘણું સહેલું અને વધારે અનુકૂળ પણ છે.

જો આપણે ખાડો ખોદીએ તો સૈાપ્રથમ સૂકી જમીનનો એક સ્તર મળે. ત્યાર બાદ થોડા મીટર ઊંડે જઇએ તો થોડીક ભીની માટી જણાય. આપણે વધુ ઊંડે ખોદીએ તો જાણે જમીનમાંથી પાણી ઝમતું હોય એવું લાગે અને એ પાણી એક ખાડામાં એકઠું થાય. આ ઊંડાઈને 'ઝરાનો સ્તર' અથવા 'વૉટર ટેબલ લેવલ' કહેવામાં આવે છે. આની નીચે માટીના તમામ કણો વચ્ચેની જગ્યા પૂરેપૂરી પાણીથી ભરેલી હોય અને ત્યાં હવા જરાયે ન મળે. જો આપણે ખોદવાનું ચાલુ રાખીએ તો અંતમાં સખત ખડક સાથે અથડાઇએ. જ્યાં ખુલ્લી જગ્યા જરાયે ન હોય અને એથી પાણી પણ ન હોય.

જોકે આ જ સામાન્ય પ્રક્રિયા હોય છે. પણ જમીનના વિવિધ સ્તરોની ઊંડાઇ અને જાડાઇમાં નોંધપાત્ર તફાવત હોય છે. હકીકતમાં આપણા દેશના લગભગ અડધા





ભાગમાં જમીનનો ઉપલો સ્તર ખૂબ પાતળો હોય છે, અને થોડા જ મીટરની ઊંડાઇએ અથવા ખૂબ જલદી સખત ખડક મળી આવે છે. આ વિસ્તાર 'સખત ખડકનો વિસ્તાર ક્હેવાય છે.

સામાન્ય રીતે સખત ખડકોમાં પણ ખાસ તો ઓછી ઊંડાઇએ થોડું પાણી હોય છે. મોટા ભાગના ખડકોમાં ફાટ કે તડ પડેલી હોય છે. જો પાણી મળ્યું હોય તો તે એમાં ભરાઇ રહે છે. કેટલાક ખડકો, જેવા કે રેતાળ ખડકો છિદ્રાળુ હોય છે અને તેમનાં છિદ્રોમાં પાણી ઝમતું રહે. પાણીની સૌથી વધુ અસર ચૂનાના પથ્થરના ખડકો પર થાય છે. આ ખડકોના કેટલાક વિસ્તારો તો વર્ષો સુધી એના ઉપરથી પાણી વહેતું રહેવાને કારણે તમામ આકારો અને કદની ગુફાઓ અને ભૂગર્ભ રસ્તાઓમાં ફેરવાઇ ગયા છે. જો પૂરતું પાણી મળે, તો આ સમગ્ર છિદ્રાળુ ક્ષેત્ર પાણીથી જ ભરાઇ જાય. માત્ર આ પ્રકારના ખડકોમાં જ વહેતાં પાણીનાં ભૂગર્ભ નાળાં હોય છે. જો આવા ગુફાઓવાળા ચૂનાના પથ્થરો સમુદ્રથી નજીક હોય તો તેના ભૂગર્ભ જળ પ્રવાહો મારફતે તાજા પાણીનો વિશાળ જથ્થો સમુદ્રમાં ફેંકાઇ જાય. પરંતુ ભારતમાં ચૂનાના પથ્થરોવાળો વિસ્તાર પ્રમાણમાં ઓછો છે અને દરિયાથી

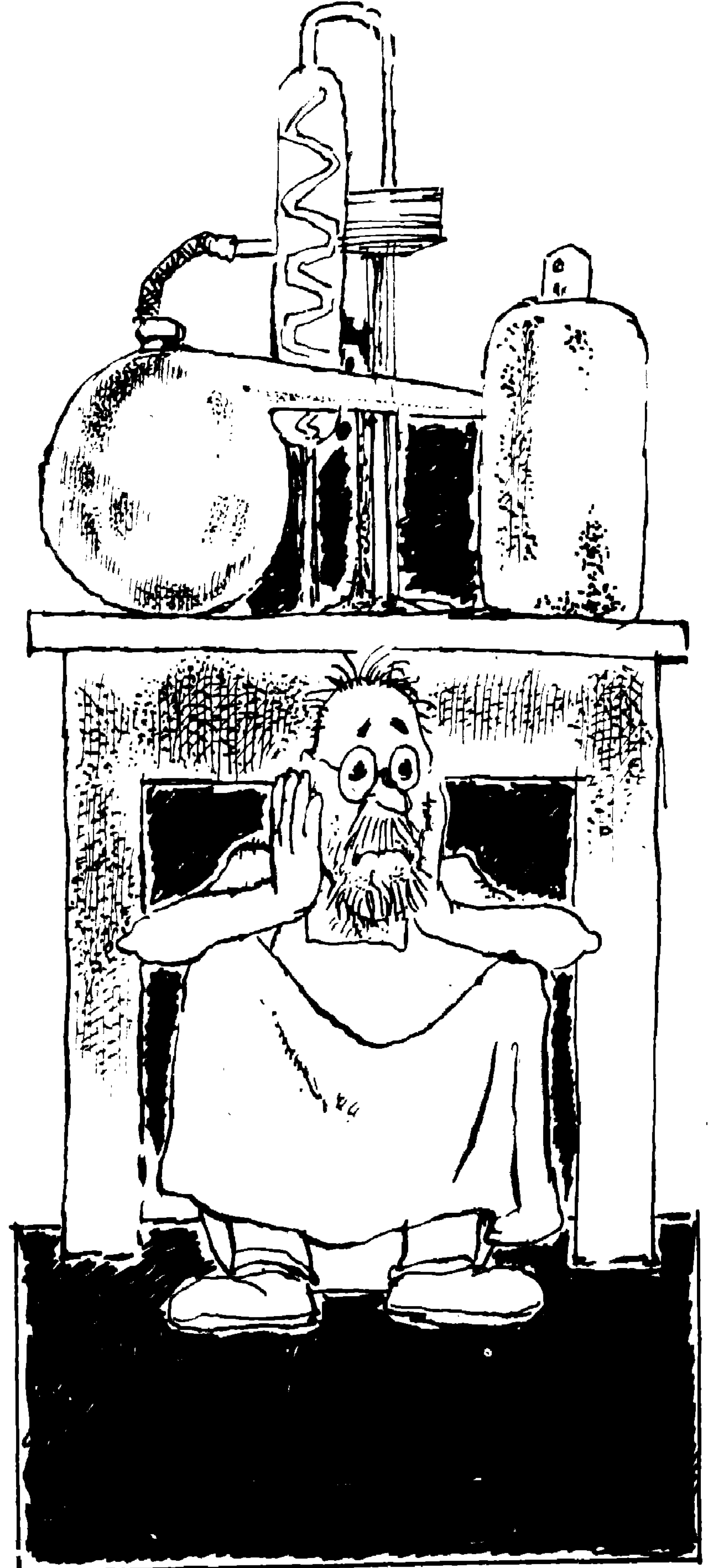
ઘણો દૂર છે. મોટા ભાગે આપણી પાસે ન તો ભૂગર્ભ ઝરણાં છે કે ન તો ભૂગર્ભ સરોવરો છે. આપણી ભૂગર્ભ જળસંપત્તિ મોટે ભાગે જમીનનાં છિદ્રોમાં અથવા ખડકોની ફાટોમાં છે. આ છિદ્રો કે ફાટોમાં રહેલું પાણી આપણે કૂવા ખોદીને અથવા ટ્યૂબવેલ દ્વારા બહાર કાઢીએ છીએ.

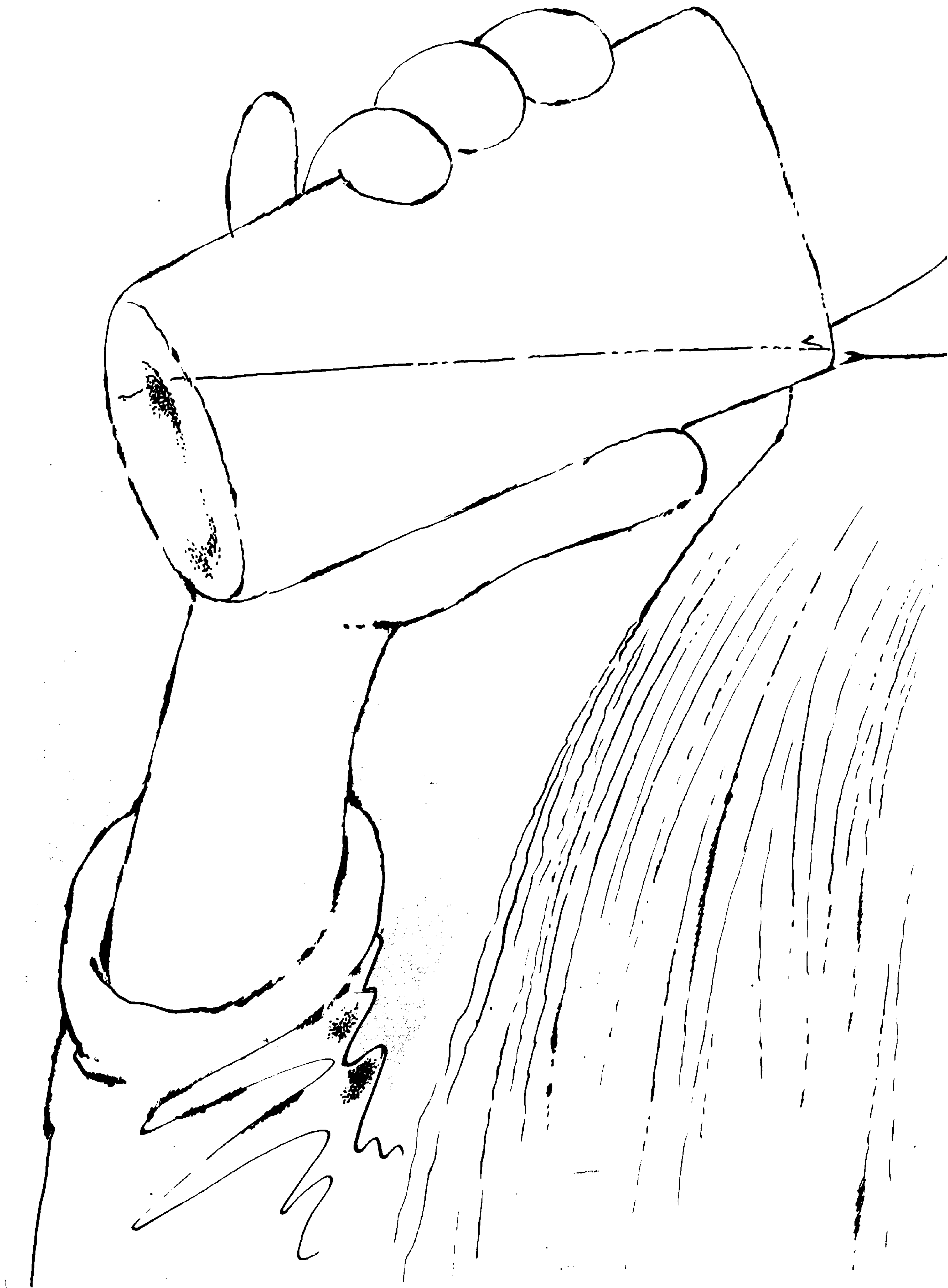
ઉત્તરનાં મેદાનો (સિંધુ અને ગંગા નદીની ખીણો) સાથે ઘસડાઇ આવેલા કાંપનાં બનેલાં છે. જે પોતાનાં છિદ્રોમાં સૌથી વધુ પાણી સંઘરી શકે છે. આ કાંપમાં લગભગ દસથી ચાલીસ ટકા જેટલો વિસ્તાર ખાલી છિદ્રોવાળો છે, જેમાં પાણી ભરાય છે. ખડકોની ફાટોમાં કે તડમાં સંઘરાતું પાણી સામાન્ય રીતે બહુ ઓછું હોય છે. ભારતના અડધા ભાગમાં કાળી ચિનાઇ માટીના પથ્થર, ગ્રૅનાઇટ અને જળકૃત ખડકો આવેલા છે. આ ખડકો ખૂબ ઓછા પ્રમાણમાં પાણી સંઘરી શકે છે, જે આપણી સામાન્ય જરૂરિયાત માટે પૂરતું છે.

એક વ્યક્તિ નદી આડે બંધ બાંધી ન શકે કે નહેર પણ ન ખોદી શકે. પરંતુ એ પોતાની માલિકીની જમીન પર કૂવો ખોદી શકે અને પોતાના ખેતરને માટે પાણી ખેંચી શકે. આ પ્રકારની સિંચાઇ ભારે આશીર્વાદ સમાન છે, પણ એનીયે અનેક મર્યાદાઓ છે.

જો આપણે જમીન પર પાણી રેડીએ તો એ માટીમાં શોષાઇ જાય છે. એ જ પ્રમાણે વરસાદનું પાણી પણ જમીનમાં શોષાઇ જાય છે. એવું જોવામાં આવ્યું છે કે વરસાદ થયા પછી કૂવાઓમાં પાણીની સપાટી ઊંચી આવે છે. આ બતાવે છે કે વરસાદનું પાણી ભૂગર્ભના પાણીનો એક સ્રોત બને છે. જોકે જમીન પર પડતું વરસાદનું પાણી મોટે ભાગે તો ઉપરની જમીનમાંથી જ ઉચ્છ્‌વાસ વાટે ફેંકાઇ જાય છે. અને માત્ર નજીવા ભાગનું પાણી જ જમીનમાં ઊંડે ઊતરે છે. વૉટર ટેબલ સુધી પહોંચે છે એ જ વરસાદનું પાણી ભૂગર્ભ જળનો મુખ્ય સ્રોત છે. આ નાનો હિસ્સો જ આપણા કૂવા અને ટ્યૂબવેલને પાણી પૂરું પાડે છે. પણ જો આપણે આમાંથી વધુ પ્રમાણમાં પાણી કાઢતા જ રહીએ તો એક પછી એક વર્ષે વૉટર ટેબલ નીચું ઊતરતું જશે. આપણા દેશના કેટલાક વિસ્તારોમાં કમનસીબે આવું બની રહ્યું છે. કયારેક આપણે નહેરનું પાણી ભૂગર્ભ જળને પહોંચાડીને આ સમસ્યાનો ઉકેલ લાવી

શકીએ. અત્યાર સુધી વૉટર ટેબલ નીચું ઊતરવાની સમસ્યા વ્યાપક નથી. એથી ઊલટું, ખાસ કરીને ઉત્તરપ્રદેશ, બિહાર અને મધ્યપ્રદેશમાં એવા કેટલાય વિસ્તારો છે જયાંથી હાલ મેળવીએ છીએ તેના કરતાં પણ વધુ ભૂગર્ભ જળ સહેલાઈથી મેળવી શકીએ તેમ છીએ. જો આપણે આ ક્ષેત્રે સ્વાવલંબી રહેવું હોય તો આવતાં પંદરથી વીસ વર્ષોમાં આ તમામ વણવાપરેલા પાણીનો આપણે ઉપયોગ કરવો પડશે. આ ઉપરાંત આપણે બીજાં સાધનોની પણ જરૂર પડશે. પણ એ સાધનો સહેલાઈથી વિકસાવી શકાય તેમ છે. જો પાણી હોય જ નહિ તો તેને કૃત્રિમ રીતે કે પૈસા ખર્ચીને પેદા ન જ કરી શકાય. આમ કોઈ પણ મોટા દેશના વિકાસ માટે પાણી અવરોધક પરિબળ બને છે. આ કીમતી, બધી રીતે ઉપયોગી પરિબળ અને તેના ઉપયોગ માટે વાળવાની સરળતા જોતાં લાગે છે કે આપણું ભવિષ્ય ઊજળું છે. આ પાણીને વાળવાની જરૂર છે. એ માટે આપણે પ્રયત્નો કરી રહ્યા છીએ અને એમાં આપણને સફળતા પણ મળી છે.







સંતોષપ્રદ પીણું

તરસ લાગે ત્યારે આપણે પાણી પીએ છીએ. પાણી માત્ર આપણી તરસ નથી છિપાવતું પણ આપણા શરીરમાં બીજાં કામ પણ કરે છે. એ શરીરમાં બનતા ઝેરી પદાર્થો ભેગા કરી શરીરની બહાર ફેંકે છે.

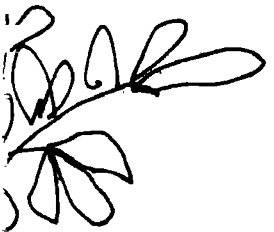
પાણી આપણે સીધું જ મોં વાટે શરીરમાં નાખીએ છીએ. ખોરાકની બાબતમાં આનાથી જુદું છે. ખોરાકને સૌથી પહેલાં તો ચીવટથી તપાસવો પડે, પછી સાફ કરવો પડે, એ પછી એ રંધાય અને પછી જ ખાઇ શકાય. એવું પાણી માટે નથી. આથી પાણીની સ્વચ્છતા સૌથી અગત્યની છે. એમાં રોગ ફેલાવતા જીવાણુઓ ન હોવા જોઇએ અને વધારે પ્રમાણમાં મીઠું અને ઝેરી પદાર્થો પણ ન હોવા જોઇએ. ગંદું પાણી પીવાથી રોગો, સંક્રામક રોગચાળા અને ક્યારેક મૃત્યુ પણ થાય છે. આપણો રોજિંદો પાણીનો વપરાશ ખૂબ ઓછો છે, આથી પીવા માટે સ્વચ્છ પાણીની વ્યવસ્થા મુશ્કેલ ન બનવી જોઇએ. સાફસૂફી, નહાવા–ધોવાનું કામ, ઢોરઢાંખર વગેરે માટે ખૂબ મોટા જથ્થામાં પાણીની જરૂર નથી.



ગામડાંઓમાં પાણીની વ્યવસ્થા

માનવ વસ્તી જ્યાં હોય ત્યાં તમને પાણીનું કોઇ ને કોઇ સાધન જરૂર દેખાશે, પછી ભલે એ કૂવો, તળાવ, નદી, નાળું, ઝરણું, સરોવર કે નહેર હોય. માનવ વસ્તી કોઇ પણ જગ્યાએ ઠરી ઠામ થતાં પહેલાં સૌપ્રથમ એ જોશે કે નજીકમાં પાણી છે કે નહિં. આ જ કારણ છે કે કોઇ પણ વસાહતની નજીક તમને પાણી જરૂર જોવા મળશે. ઓછા વરસાદને કારણે આ પાણીનું સાધન ક્યારેક સુકાઇ જાય અને પીવાના પાણીની અછત સર્જાય અથવા એવું બને કે જે પાણી મળતું હોય તે સ્વચ્છ ન હોય. લોકો જોકે આવી બન્ને આકસ્મિક પરિસ્થિતિઓમાં જીવી જતા હોય છે, પરંતુ તેઓને જો સહેલાઈથી સ્વચ્છ પાણી મળે તો તેઓ જરૂર વધુ તંદુરસ્ત બને. ભારતમાં લગભગ છ લાખ ગામડાં છે. આમાંથી લગભગ એક લાખ ગામડાં ઉનાળા દરમ્યાન પાણીની સખત તંગી અનુભવે છે. આ વખતે પાણી આપતા સ્થાનિક સ્રોતો સુકાઇ જાય છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં ઊંડા કૂવા ખોદી શકાય, પરંતુ બધી વખતે આવો સરળતાથી ઉકેલ ન આવી શકે. દાખલા તરીકે કોઇ ટેકરીના ઢોળાવ કે ટોચ પર પચાસેક કુટુંબો રહેતાં હોય તો તેમના માટે શું કરી શકાય ?

આપણે પીવાનું પાણી ઘણા સ્રોતોમાંથી મેળવીએ છીએ. આમાં કેટલાકમાં સ્વચ્છ પાણી મળે છે, કેટલાકમાં બહુ સ્વચ્છ નથી હોતું, કેટલાકમાંથી ગંદું પાણી મળે છે, તો કેટલાક તો ખૂબ જોખમી હોય છે. ઉકાળેલું (નિસ્યંદિત) પાણી જોકે સૌથી વધારે શુદ્ધ હોય છે, પરંતુ સ્વાદમાં સાવ ફીકું હોય છે એટલે પીવા માટે નકામું છે. આવું જ વરસાદના પાણીની બાબતમાં છે. એમાં કોઇ ખનિજ ભળેલાં ન હોવાથી સ્વાદમાં ફીકું જ લાગે છે. પણ આ જ વરસાદનું પાણી જમીન પરથી પસાર થતાં અથવા જમીનમાં ઊંડે ઊતરતાં ઊતરતાં તેમાં જમીનમાં રહેલા ખનિજો ભળે છે અને પીવા માટે સ્વાદવાળું બને છે. ક્યારેક મુશ્કેલી એ થાય છે કે કોઇક વાર એ એટલું તો ખારું બની જાય છે કે પી જ ન શકાય. આ પ્રશ્ન વધુ મુશ્કેલ ત્યારે બને, જ્યારે પાણીમાં કૅલ્શિયમ અને મેગ્નેશિયમ ભળેલા હોય. આ પાણીને ખારું (કડક) પાણી કહે છે. એમાં સાબુનું ફીણ થતું નથી. જ્યારે કોઇ વાસણમાં ભરી એને ઉકાળવામાં આવે ત્યારે એમાં છારી બાઝી જાય છે. આ તમામ ખનિજોમાંથી છુટકારો મેળવવો તો ખૂબ મુશ્કેલ છે. પહેલાં પાણીનું આસવન (ઉકાળો) અને પછી પીવાલાયક બનાવવા ઊલટી પ્રક્રિયા ઘણી મોંઘી પડે છે. માટી, મેશ કે બૅક્ટેરિયા પાણીને ગાળવાથી દૂર કરી શકાય અને તેને ઉકાળીને વાયરસનો નાશ કરી શકાય.

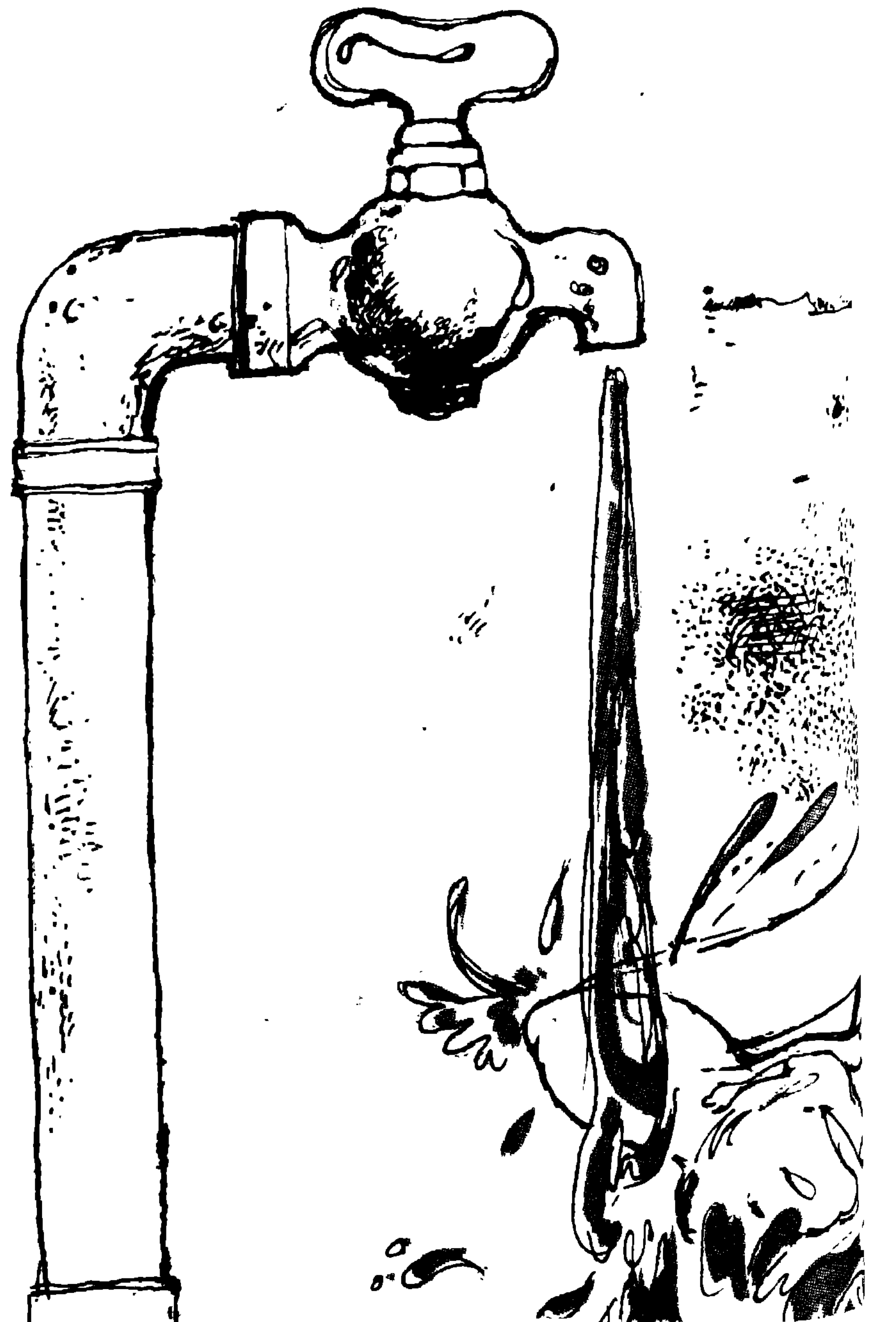


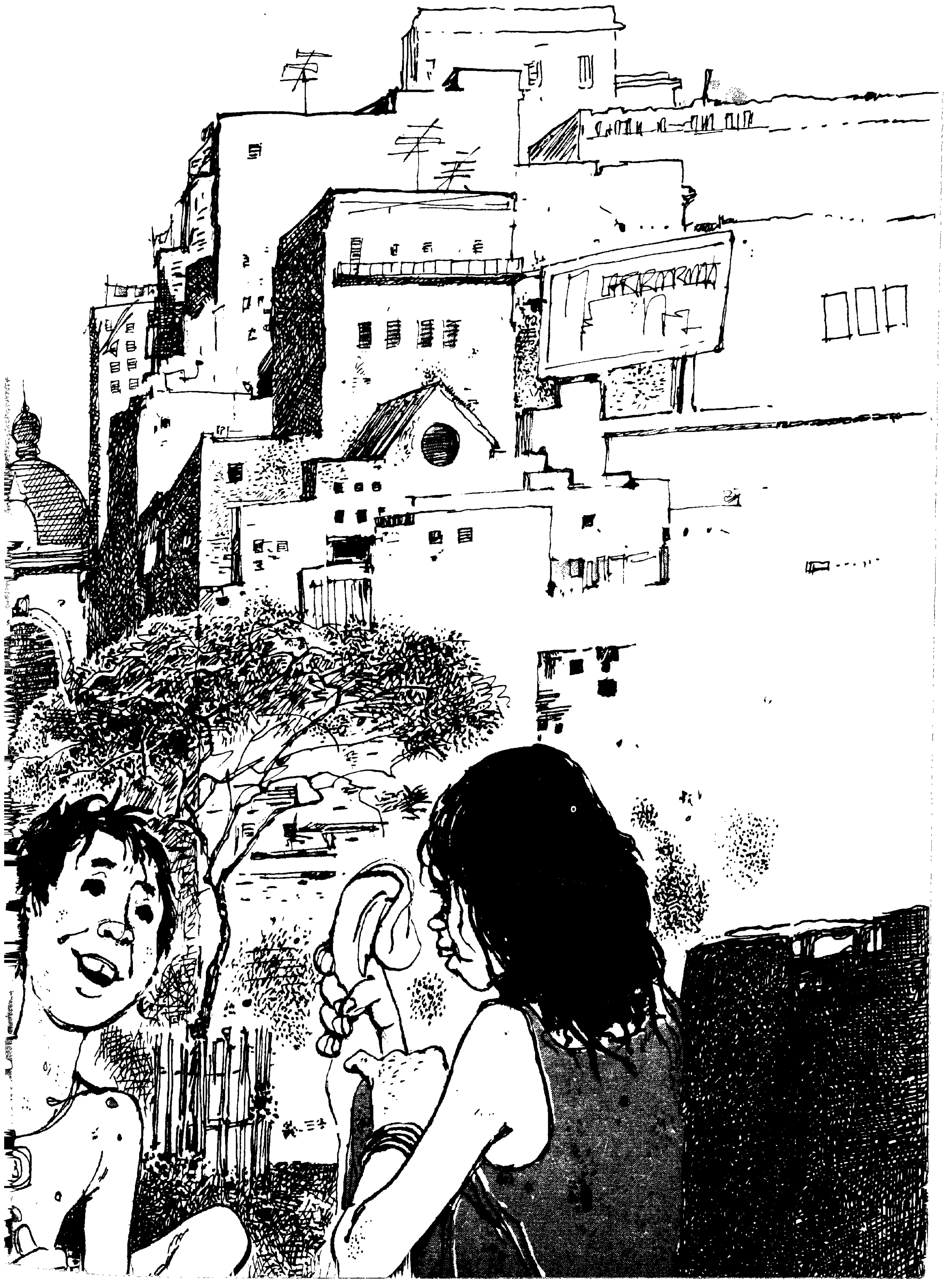
ભૂગર્ભ જળ એટલે કે કૂવાનું પાણી જમીનમાંથી પસાર થતાં થતાં જ ગળાઈને જતું હોય છે અને સામાન્ય રીતે તે સ્વચ્છ હોય છે. પણ આપણે ક્યારેક આ પાણીને પણ ગંદું કરી મૂકીએ છીએ. જોકે એ ગંદું ન થાય એ માટે કેટલીક સાવચેતીઓ લેવી જોઈએ. જેવી કે કૂવો ઢાંકીને રાખવો, ક્ચરો એનાથી દૂર ઠાલવવો, ગંદા પાણીના નિકાલ માટેની ગટરો એનાથી ઘણે દૂર રાખવી અને ખાળકૂવા પણ દૂર રાખવા. કેટલાક વિસ્તારોમાં હેન્ડ–પમ્પ નાખી શકાય. એને સ્વચ્છ રાખવાનું વધારે સહેલું હોય છે. પાણી સંઘરવા જયાં ખુલ્લી ટાંકીનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો હોય ત્યાં ટાંકીમાંથી સીધું પાણી લેવાને બદલે ટાંકીની નજીકના કૂવામાંથી પાણી મેળવવું જોઈએ.

સૂકા વિસ્તારોમાં આ પ્રશ્ન સહેલાઈથી ઊકલતો નથી. રણની જમીન સામાન્ય રીતે ક્ષારયુક્ત હોય છે અને એવું જ હોય છે કૂવાનું પાણી. તાકીદની પરિસ્થિતિને પહોંચી વળવા આવા વિસ્તારના લોકો નાની ટાંકીઓમાં વરસાદનું પાણી સંઘરતા હોય છે. કેટલાક વિસ્તારોમાં જમીનમાં વધારે ઊંડે જતાં, થોડી ઓછી ખારાશવાળું પાણી મળી શકે. પણ આ પરિસ્થિતિનો સાચો ઉકેલ એ છે કે જે વિસ્તારોમાં પૂરતું વધારાનું પાણી મળતું હોય, તેને વખત આવ્યે જે વિસ્તારમાં જરૂર હોય ત્યાં વાળવું જોઈએ. રાજસ્થાનના થરના રણમાં આ પ્રયોગ થઈ રહ્યો છે. પંજાબની નદીઓમાં પૂરનું પાણી રોકી રાખવામાં આવશે અને ઇંદિરા નહેર મારફતે રાજસ્થાનમાં લવાશે.

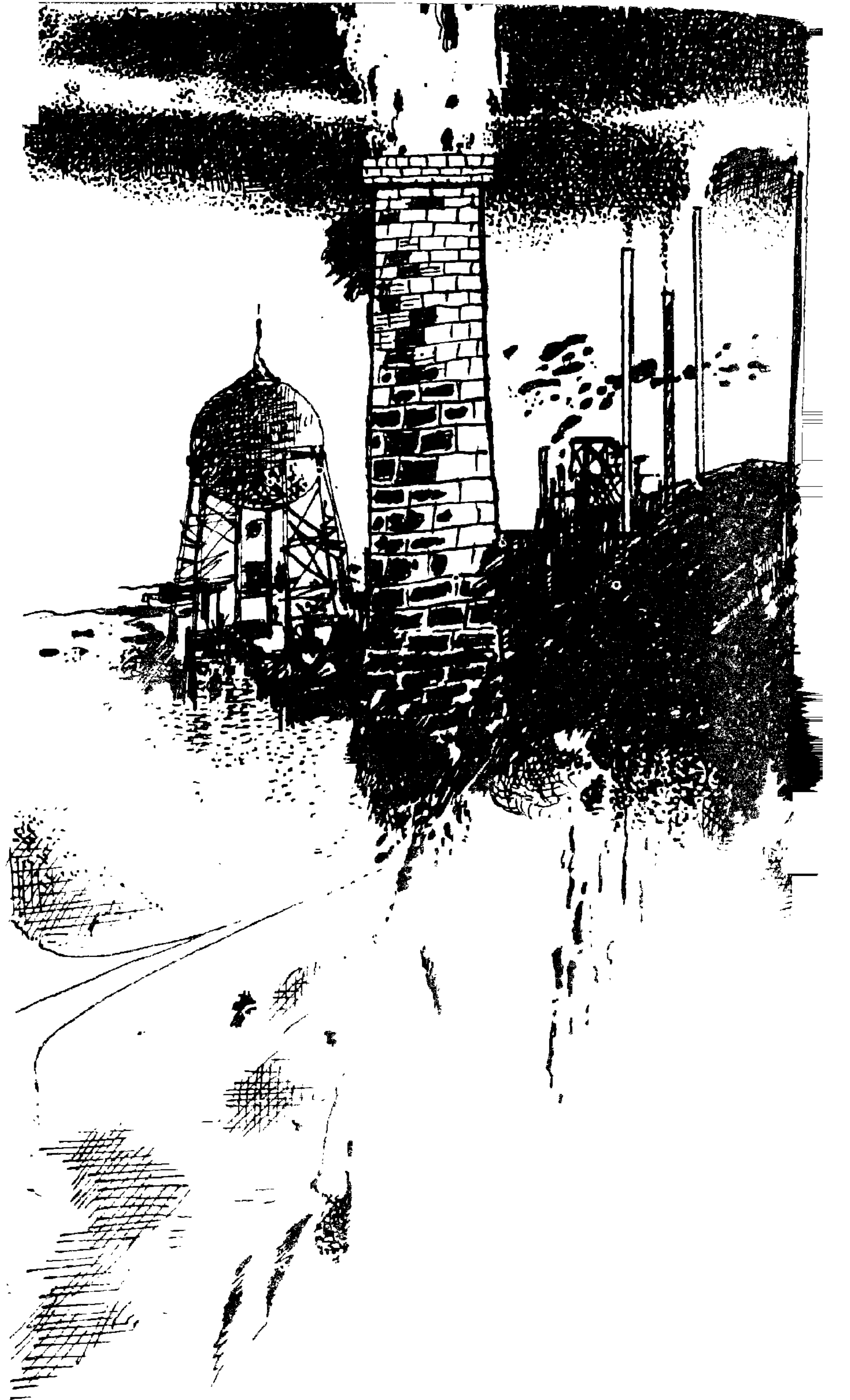
શહેરોમાં પાણીનો પુરવઠો

મોટાં શહેરોમાં ખૂબ નાની જગ્યામાં મોટી સંખ્યામાં લોકો રહેતા હોય છે. આને કારણે એ વિસ્તારમાં કૂવામાંથી મળતું પાણી તેમના ઘરવપરાશ અને ઉદ્યોગો માટે પૂરતું નથી. એટલે શહેરોમાં આજુબાજુના



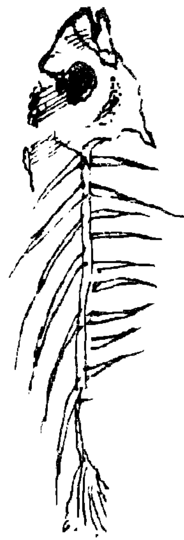


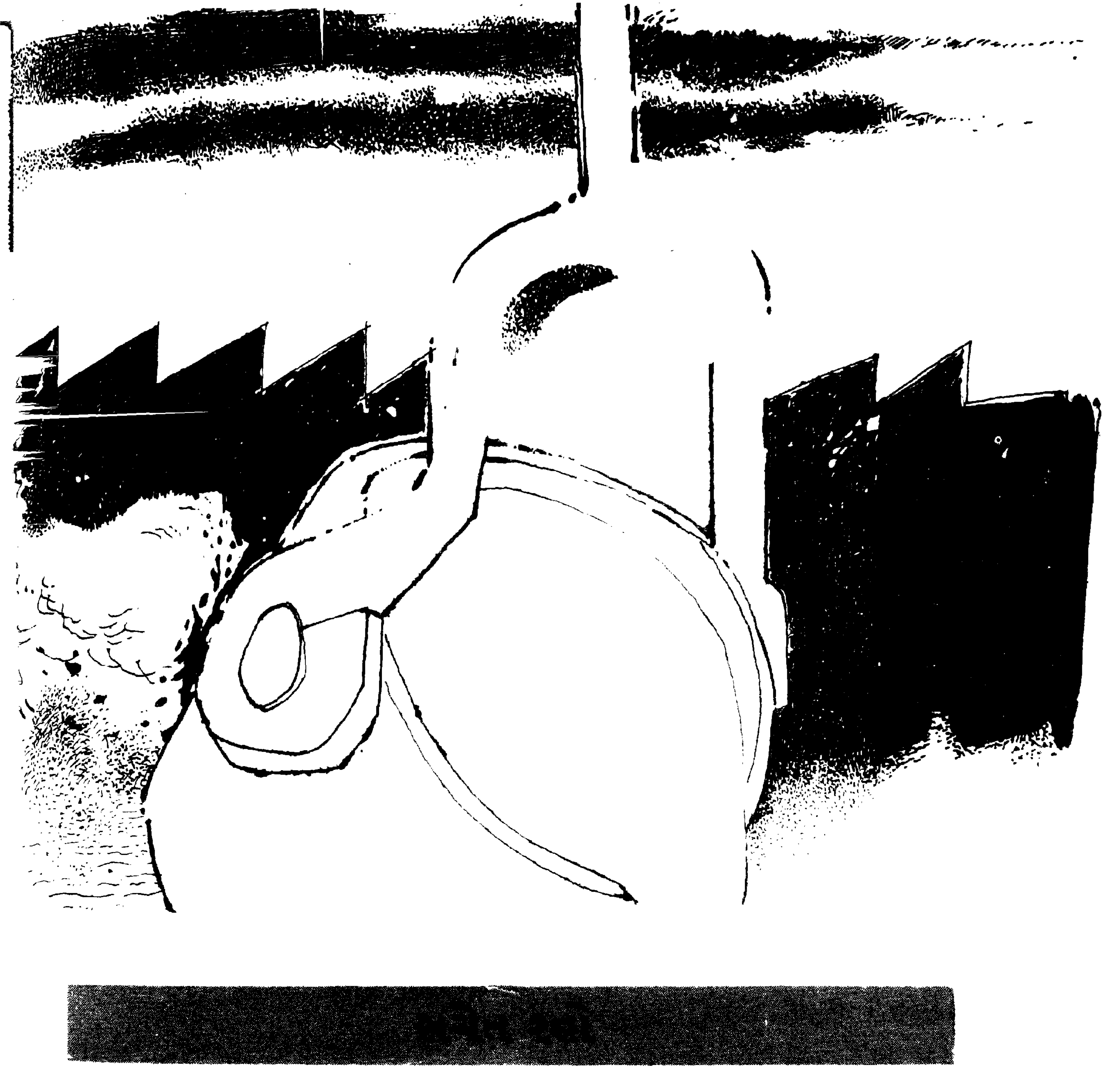
વિસ્તારોમાંથી કૂવા કે સરોવરોમાંથી પાણી લાવવામાં આવે છે. કૂવાનું પાણી ક્યારેક સીધેસીધું તો ક્યારેક થોડી સાફ સૂફી પછી આપણા નળમાંથી આપણે મેળવીએ છીએ. પરંતુ સરોવર કે નદીનું પાણી ઉપયોગમાં લેવા મોકલતાં પહેલાં એમાં રહેલા રોગો ફેલાવતા જીવાણુઓને મારી નાખવા એમાં કલોરિન વાયુ પસાર કરવામાં આવે છે. આમ શહેરોમાં મળતા પાણીના ગુણધર્મો ગામડામાં મળતા પાણી કરતાં જુદા હોય છે.



છેલ્લાં થોડાં વર્ષોમાં આપણાં શહેરોની વસ્તી એટલી બધી વધી છે કે સ્થાનિક અને આજુબાજુના વિસ્તારોમાથી મળતું પાણી ખૂબ ઓછું પડે છે. આથી ખૂબ દૂરથી, પણ મોંઘું ના પડે એવી રીતે પાણી મંગાવવું જરૂરી બને છે.

શહેરોમાં એક બીજો પ્રશ્ન હોય છે ગંદા પાણીના નિકાલનો. નાનાં શહેરો આ ગંદું પાણી શહેરની બહારના વિસ્તારોમાં એનાથી શાકભાજી ઉગાડનારા ખેડૂતોને વેચે છે. જોકે આરોગ્યની દૃષ્ટિએ આ જોખમી છે. મોટાં શહેરો આ ગંદું પાણી નદી, નાળાં કે દરિયામાં વહેવડાવી દે છે. સામાન્ય રીતે એ પહેલાં, એમાંથી રોગ ફેલાવતા જીવાણુઓનો નાશ કરતા હોય છે. જોકે આ પદ્ધતિ ભાગ્યે જ પૂરતી હોય છે અને આપણે જોઈએ છીએ કે નદીનું પાણી અત્યંત દૂષિત હોય છે.





[illegible]

પર્યાવરણની અધોગતિ એટલે શું ? કૂવા, પાણી, જમીન અને વનસ્પતિનાં સ્વરૂપ એટલાં તો બગડયાં છે કે આપણે જયારે શ્વાસ લઇએ છીએ, પાણી પીએ છીએ કે ભોજન કરીએ છીએ ત્યારે આપણા આરોગ્યને જોખમમાં મૂકીએ છીએ. પર્યાવરણનું આટલું બધું પ્રદૂષણ તાજેતરની જ ઘટના છે. આપણે એનાં મૂળ કારણો જોઇએ.

મનુષ્યે અગ્નિની શોધ કરી એ પછી એણે કુદરતી સાધનોનો પોતાના લાભ માટે ઉપયોગ કરવા માંડયો. પોતાના રક્ષણ માટે અને રાંધવા માટે એણે લાકડાં સળગાવવાનું શરૂ કર્યું. પણ કુદરતની સંપત્તિનો મોટા પાયા પર ઉપયોગ કરવાનું એ ખેડૂત બન્યો ત્યારે જ શરૂ કર્યું. વધુ કુશળ રીતે, વધુ અનાજ ઉગાડી શકાય અને કુદરતની

અનિશ્ચિતતાઓ પર આધાર ન રાખવો પડે એટલા માટે એણે ખેતરો ખેડવાનું અને સિંચાઇ કરવાનું શરૂ કર્યું. ધાર્યા પ્રમાણે અનાજ મળવાને કારણે એને ઘણી રાહત મળી અને અન્ય પ્રવૃત્તિઓમાં રસ લેવાનો એને સમય મળ્યો. વધુ સગવડો, સુવિધાઓ અને આનંદ–પ્રમોદનાં સાધનો બનાવવા પાછળ એ ધ્યાન આપવા લાગ્યો. આમાં એને કદાચ વધારે પડતી સફળતા પણ મળી.

કોઇ પણ દેશની પ્રગતિ તે કેટલો કોલસો વાપરે છે અને લોખંડ તથા બીજા ઉદ્યોગોમાં એ કેટલી પેદાશ કરે છે તેની પર અંકાવા લાગી એ કંઇ બહુ પુરાણી વાત નથી. થોડા સમય પહેલાં જ એવું સમજાવા લાગ્યું છે કે પ્રગતિ માટેની આવી એકધારી દોડથી આખરે આસપાસની હવા અને પર્યાવરણ જેવાં કે જમીન, પાણી અને સૌથી વધારે તો મનુષ્યને લાભ આપવાને બદલે વધુ નુકસાન કરશે. આનું કારણ એ છે કે મનુષ્ય પર્યાવરણનો એક અંશ જ છે. તે પોતાને પર્યાવરણથી જુદો ન ગણી શકે. હવે વધતી જતી એક ચિંતા એ છે કે મનુષ્ય દ્વારા થઇ રહેલું પર્યાવરણનું આવું પ્રદૂષણ સામેથી માણસને જ હાનિ પહોંચાડી રહ્યું છે. પાણીના પ્રદૂષણ અંગે જ વિચારો.



તેજાબી વર્ષા

ઔદ્યોગિક દેશોમાં એવું જોવામાં આવ્યું છે કે વરસાદનું પાણી તેજાબવાળું હોય છે. કેટલાક કિસ્સાઓમાં આ તેજાબની અસર એટલી વધારે હોય છે કે વરસાદનું પાણી ખાટું લાગે છે. આનું મુખ્ય કારણ એ છે કે બે મુખ્ય બળતણ, કોલસો અને તેલ ગંધકયુકત હોય છે. કારખાનાંઓ અને વિદ્યુત શકિત પેદા કરતાં એકમોમાં તે બળતણ તરીકે બાળવામાં આવે ત્યારે ગંધકનું ઑકસીકરણ થાય છે અને તે સલ્ફર



ડાયૉકસાઇડ બને છે. આમાંથી ઘણો મોટો જથ્થો હવામાં ભળે છે. આ ઉપરાંત ઑટોમોબાઇલ એન્જિનોમાં તેલ બળે છે ત્યારે તેલ અને હવાના મિશ્રણમાં રહેલો નાઇટ્રોજન સળગે છે અને તે નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડ બને છે. આ સલ્ફર ડાયૉકસાઇડ અને નાઇટ્રોજન ઑક્સાઇડના કણો વાદળોનાં બિંદુઓમાં ઓગળે છે, જેનો સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ અને નાઇટ્રિક ઍસિડ બને છે. આને કારણે વરસાદનું પાણી જે તાજા પાણીનો મૂળ સ્રોત છે, થોડુંક તેજાબવાળું બની જાય છે. આ તેજાબવાળો વરસાદ જળાશયોમાં રહેલા જીવોને અસર કરે છે. તે માત્ર જમીનને જ નહિં, પરંતુ ઝાડ-પાનને પણ નુકસાન પહોંચાડે છે. પશ્ચિમ જર્મનીનાં જંગલોનો મોટો વિસ્તાર અને સ્વિડનના કેટલાક વિસ્તારોમાં આ તેજાબવાળા વરસાદને કારણે જ નુકસાન થયું છે એવું મનાય છે.

તેજાબ પેદા કરતા ઑક્સાઇડોને હવામાં ભળી જતાં રોકી શકાય એમ છે, છતાં પણ એ કરવાનું ઘણું મોંઘું બને છે. ભારતમાં હજુ સુધી આ પ્રશ્ન ગંભીર નથી. એનું કારણ એ છે કે આપણે ત્યાં વપરાતા કોલસામાં ગંધકનું પ્રમાણ ખૂબ ઓછું છે. આ કોલસા બળે છે ત્યારે ઘણી રાખ બને છે. તેમ તે છતાં આપણા દેશના વિશાળ કદના પ્રમાણમાં આપણે જેટલો કોલસો અને તેલ બાળીએ છીએ તેનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું છે. આપણા વરસાદની કેટલીક લાક્ષણિક્તાઓ આપણને સહાયક બને છે. આપણું ચોમાસું છે માત્ર ચાર મહિનાનું. આ ગાળા દરમ્યાન વરસાદ વારંવાર અને પુષ્કળ પડે છે, આથી સામાન્ય રીતે તેજાબનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું હોય છે. વર્ષના આઠ મહિના બિલકુલ વરસાદ પડતો નથી, તેથી તેજાબવાળો વરસાદ પણ આવતો નથી. હવા આ ઑક્સાઇડો સમુદ્ર તરફ લઇ જાય છે. પરંતુ આપણે જાગ્રત રહેવું જોઇએ અને વરસાદના પાણીમાં તેજાબનું પ્રમાણ કેટલું છે તે ધ્યાનમાં રાખવું જોઇએ.

ભૂગર્ભ જળમાં કાર્બોનિક રસાયણો

દુનિયાની સામે, ખાસ તો ઔદ્યોગિક દુનિયાની સામે, આજે બીજો એક ગંભીર પ્રશ્ન છે. આમાં રાસાયણિક ઉદ્યોગો તેમનો કચરો જમીન ઉપર ઠાલવ્યા જ કરે છે. જોકે માટી આમાંનો મોટા ભાગનો કચરો પોતાનામાં સમાવી શકે છે, પરંતુ આમાંનો થોડોક કચરો નીચે ઊતરી ભૂગર્ભ જળમાં ભળે છે. આને કારણે આ ભૂગર્ભ જળ ઘરવપરાશ માટે અને પીવા માટે નકામું બને છે. આવી જ રીતે

ઝેરી પદાર્થો જમીનમાં ઊંડે ઊતરે છે અને ભૂગર્ભ જળને દૂષિત કરે છે. આ બન્ને પ્રદૂષણનાં સ્થાનીય અને દૂર કરી શકાય એવાં કારણોનાં ઉદાહરણ છે. પણ આજે ખેતરોમાં જંતુનાશક દવાઓ અને રાસાયણિક ખાતરોનો વધારે અને વ્યાપક ઉપયોગ થઇ રહ્યો છે. આને કારણે થતું નુકસાન પણ ભારે છે. જો આનાથી ભૂગર્ભનું પાણી દૂષિત થાય તો એને સ્વચ્છ કરવાનો કોઇ વ્યવહારુ ઉપાય નથી.

પ્રદૂષણ લાવનારાં બન્ને પ્રકારનાં તત્વો ભારતમાં જોવા મળે છે, પણ હજુ સુધી તેનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું છે. આ બાબતમાં પણ આપણે સજાગ રહેવું જોઇએ અને ઉપાય માટે પગલાં લેવાં જોઇએ.



નદીઓનું દૂષિત પાણી

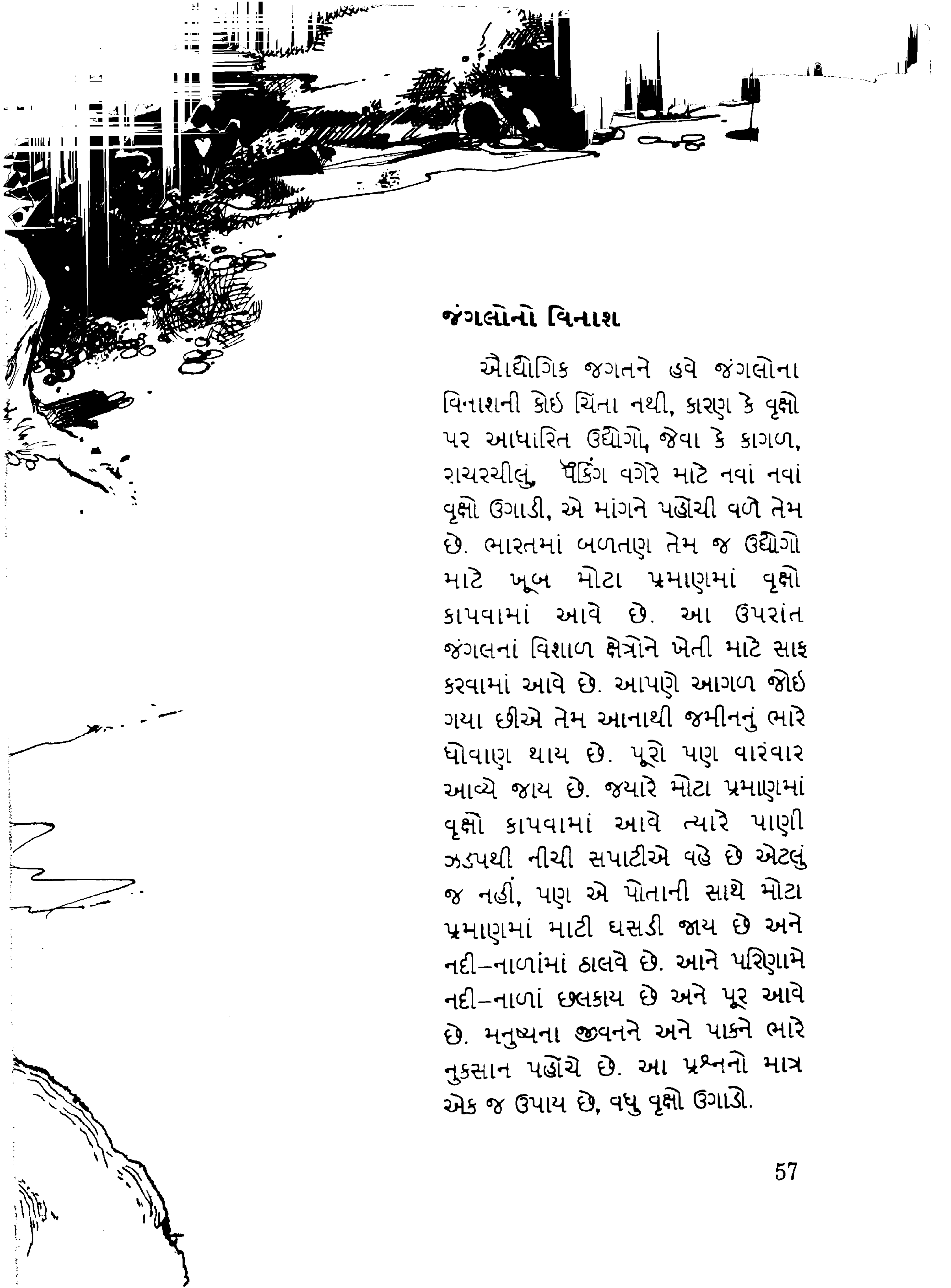
ઉદ્યોગો પોતાનો ગંદો કચરો અને શહેરો તેમના ગંદા પાણીને નદીઓમાં ઠાલવે છે. આનાથી પાણી દૂષિત થાય છે. એટલે શ્રીમંત દેશો તેમના ઔદ્યોગિક કચરાને અને ગંદા પાણીને નદીમાં છોડતાં પહેલાં તેના પર શુદ્ધીકરણની પ્રક્રિયા કરે છે. પણ ભારતમાં આવી યોજના આપણને ખર્ચાળ લાગે છે. તાજેતરમાં જ આપણને આ પ્રશ્નની ગંભીરતા સમજાવા લાગી છે. આથી આપણે પણ આ શુદ્ધીકરણ પ્રક્રિયા શરૂ કરી છે.

કમનસીબે એવું લાગે છે કે પ્રદૂષણ એ ઔદ્યોગિક પ્રગતિની કિંમત છે. લોકો હવે સચેત થઇ ગયા છે કે તેઓએ પહેલાં ક્યાં કામ હાથ ધરવાનાં છે તે નક્કી કરવું પડશે. પર્યાવરણના અતિશય મોટા ભોગે પ્રગતિના શિખર પર જવાનું હવે ચલાવી નહિ લેવાય.









જંગલોનો વિનાશ

ઔદ્યોગિક જગતને હવે જંગલોના વિનાશની કોઇ ચિંતા નથી, કારણ કે વૃક્ષો પર આધારિત ઉદ્યોગો, જેવા કે કાગળ, રાચરચીલું, પૅકિંગ વગેરે માટે નવાં નવાં વૃક્ષો ઉગાડી, એ માંગને પહોંચી વળે તેમ છે. ભારતમાં બળતણ તેમ જ ઉદ્યોગો માટે ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં વૃક્ષો કાપવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત જંગલનાં વિશાળ ક્ષેત્રોને ખેતી માટે સાફ કરવામાં આવે છે. આપણે આગળ જોઇ ગયા છીએ તેમ આનાથી જમીનનું ભારે ધોવાણ થાય છે. પૂરો પણ વારંવાર આવ્યે જાય છે. જયારે મોટા પ્રમાણમાં વૃક્ષો કાપવામાં આવે ત્યારે પાણી ઝડપથી નીચી સપાટીએ વહે છે એટલું જ નહીં, પણ એ પોતાની સાથે મોટા પ્રમાણમાં માટી ઘસડી જાય છે અને નદી–નાળાંમાં ઠાલવે છે. આને પરિણામે નદી–નાળાં છલકાય છે અને પૂર આવે છે. મનુષ્યના જીવનને અને પાકને ભારે નુકસાન પહોંચે છે. આ પ્રશ્નનો માત્ર એક જ ઉપાય છે, વધુ વૃક્ષો ઉગાડો.

કુદરતી જળચક્રમાં વિક્ષેપ

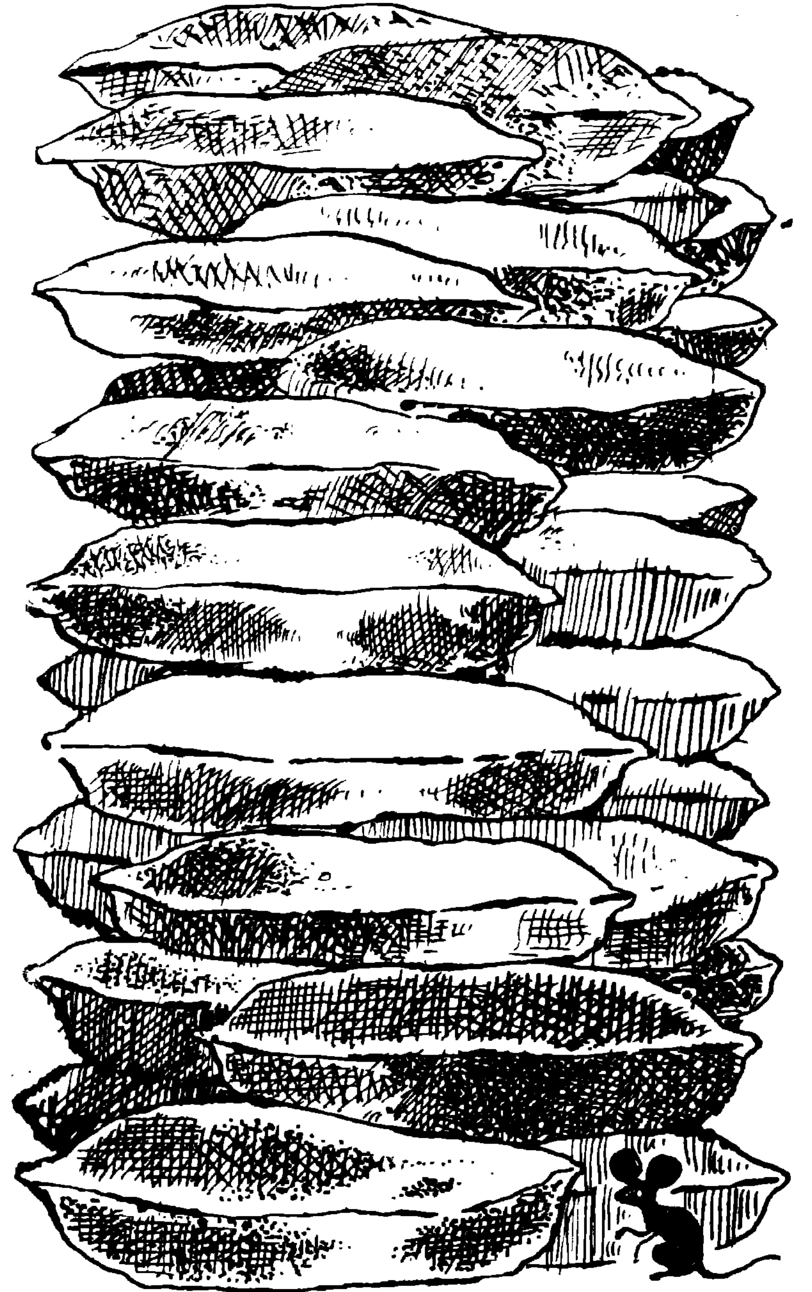
આપણા દેશમાં આપણે કુદરતી જળચક્રની ગતિના જેટલા આડે આવ્યા છીએ અને એમ કરવાનું ચાલુ રાખ્યું છે એવું બીજા કોઇ દેશમાં બન્યું નથી. આ હસ્તક્ષેપ લાભદાયક ન હોય તોપણ આવતાં વીસથી ત્રીસ વર્ષો સુધી આપણી પાસે બીજો કોઇ વિકલ્પ નથી. એનું કારણ એ છે કે આપણી વધતી જતી વસ્તીને માટે જો આપણે પૂરતું અનાજ ઉગાડવું હોય તો સિંચાઇ આવશ્યક છે. સિંચાઇ એટલે સામાન્ય રીતે જે પાણી સમુદ્રમાં વહી જવાનું હતું તેને રોકીને આપણે વૃક્ષોને આપીએ છીએ. વૃક્ષો ઉચ્છ્વાસમાં પાણીના ભેજરૂપે એને હવામાં ફેંકે છે. આમ સિંચાઇ કુદરતી જળચક્રમાં સહેજ ફેરફાર કરે છે, જે પ્રાકૃતિક ક્રમમાં હસ્તક્ષેપ કરવા બરાબર છે.



આપણે મોટા પાયા પર સિંચાઇ યોજનાઓ બાંધી છે અને તેને વિસ્તારવી પણ જરૂરી છે. પરંતુ એ લાભદાયક બને એટલો જ વિસ્તાર કરવો જોઇએ, કારણ કે સિંચાઇના કેટલાક દેખીતા ગેરફાયદા પણ છે. નહેરોનાં પાણીનો વધુ ઉપયોગ કરવાથી વધારે પાણી જમીનમાં ઊતરે છે. આને કારણે ભૂગર્ભ જળની સપાટી–વૉટર ટેબલ જમીનની સપાટીની નજીક એટલે કે ઊંચે

આવે છે. જયારે એ જમીનની સપાટીની ખૂબ નજીક સુધી આવી જાય ત્યારે એ કદાચ વૃક્ષોનાં મૂળિયાંને પણ ડુબાડી દે. આને કારણે વૃક્ષોની વૃદ્ધિ અટકી જાય. આને 'પાણીનો ભરાવો' કહેવામાં આવે છે. બીજી બાજુ, જે વિસ્તારમાં નહેર ન હોય ત્યાં સિંચાઇ માટે આપણે વધુ ને વધુ ભૂગર્ભ જળ બહાર ખેંચતા હોઇએ છીએ. આને કારણે આ વિસ્તારમાં 'વૉટર ટેબલ' વર્ષે વર્ષે નીચું ઊતરતું જાય છે. આ જ કારણે પંજાબમાં થાય છે એ પ્રમાણે નહેર અને ભૂગર્ભ જળ દ્વારા સાથો સાથ સિંચાઇ થવી જોઇએ. આનાથી પાણીના ભરાવાનો પ્રશ્ન હલ થઇ શક્યો છે.

સિંચાઇની સવલતોના વિસ્તારને હવે પર્યાવરણના મુદ્દા પર પડકારવામાં આવે છે, જયારે એક નદી પર બંધ બાંધી પૂરના પાણીને એક તરફ જળાશય બાંધી રોકવામાં આવે છે. તેની તરફેણ અને વિરુદ્ધનાં કારણોનો, તેની પાછળ થતાં ખર્ચનો અને તેનાથી મળનારા લાભોનો પણ વિચાર કરવો જોઇએ. આ વિષે કેટલાક ગંભીર મતભેદો છે. બંધની મુખ્ય ખામીઓ છે : (૧) જે વિસ્તારમાં સૂચિત કૃત્રિમ જળાશય બાંધવાનું છે, તે વિસ્તારમાં વસતા લોકોને ખસેડી બીજા સ્થળે વસાવવા પડે, (૨) નહેરો, ઉપનહેરો,



નાની નહેરો અને ધોરિયાઓ માટે કેટલીક ખેતીલાયક જમીન લઇ લેવી પડે; (૩) જળાશયના વિસ્તારમાં આવેલાં બધાં ઝાડ કાપી નાખવાં પડે; (૪) નહેરોમાંથી પસાર થતું પાણી જમીનમાં ઊતરતાં તેની આજુબાજુના વિસ્તારમાં આવેલાં ખેતરોમાં પાણીનો ભરાવો થાય; (૫) ઉપરાંત, આ માટે વપરાતા માલ–સામાન અને મજૂરીનો ખર્ચ થાય.

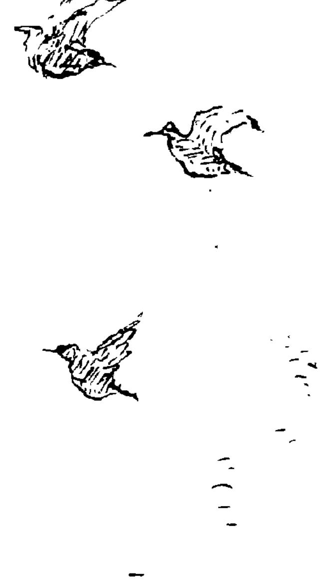
એના મુખ્ય લાભો છે : (૧) વધુ ઉતાર આપતા વધારે પાક લઇ શકાય; (૨) દૂષણરહિત જળવિદ્યુત મથક ચલાવી શકાય; (૩) પૂરનું નિયંત્રણ થઇ શકે; (૪) મોટી સંખ્યામાં લોકોને નોકરી પૂરી પાડી શકાય.

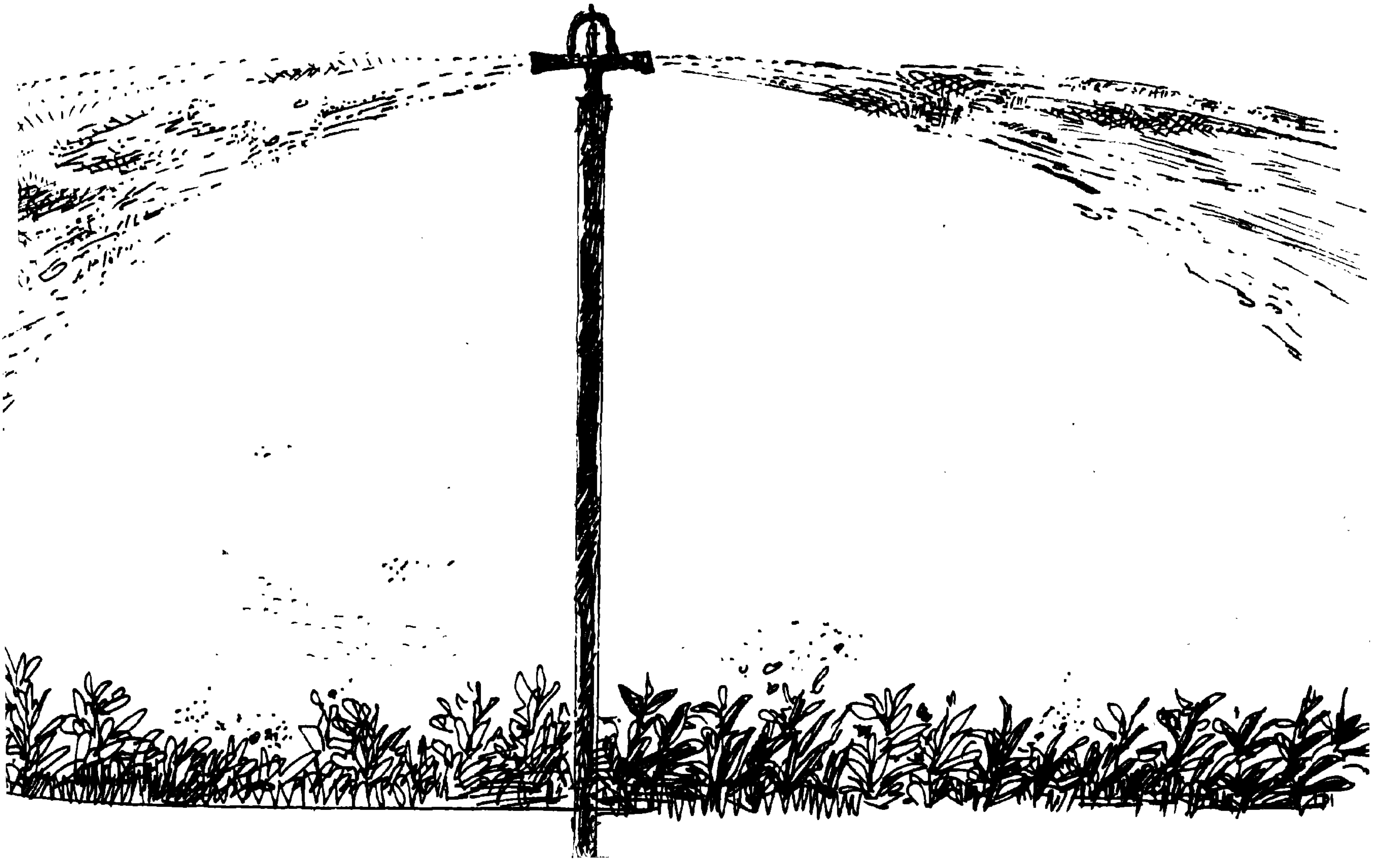
આખરે આ અંગે નિર્ણય લેનારા લોકો પણ તાકીદની જરૂરિયાત અને પાધરાં પરિણામોથી જ દોરવાય છે. જો વધુ અનાજની જરૂર હોય અને સિંચાઇ આવશ્યક હોય અને જો આ પદ્ધતિ આર્થિક રીતે પરવડે એમ પણ હોય તો મોટા બંધની યોજનાઓની તરફેણમાં નિર્ણય લેવાય છે. આમાં પર્યાવરણને થનાર સંભવિત નુકસાનને પહોંચી વળવાનો પ્રશ્ન ભવિષ્યમાં એવું નુકસાન સ્પષ્ટ દેખાય ત્યારે તેના પર વિચાર કરવાનું નક્કી થયું.

જયાં સુધી આપણી વસ્તી વધતી જાય છે ત્યાં સુધી આપણે થોભી શકીએ નહિ, પણ પીછેકદમ પણ ન કરી શકીએ. આમ છતાં ઉપયોગમાં લેવાતા પાણીનું પ્રમાણ ઘટતું જાય ત્યારે આપણે મોટી મોટી સિંચાઇ યોજનાઓ બાંધવાનું અટકાવી દેવું પડશે. ત્યારે આપણે, જે સગવડો મળી શકતી હોય તેનો વધારે લાભ લેવો પડશે. પાણી બચાવવાનો એક ઉપાય છે ખેતરોમાં પાણીનો છંટકાવ અને ડ્રીપ સિંચાઇ. સામાન્ય રીતે આપણે જયારે ખેતરને પાણી સીચીએ છીએ ત્યારે પાણી એક છેડાથી બીજા છેડા તરફ વહે છે. પરિણામે પાણી જે વિસ્તાર પરથી વધુ સમય વહેતું હોય તેમાં વધુ પડતું પાણી



સિંચાય છે અને એ પાણી જમીનમાં ઊતરતું જાય છે. આમાં પાણી નકામું જાય છે. આને બદલે આખા ખેતર પર એકસરખી રીતે ફુવારો કરીને પાણી છાંટી શકાય. એનાથી પણ વધુ સારું તો એ કે ડ્રીપ સિંચાઇ દ્વારા દરેક છોડના મૂળ પાસે એક નળી રાખી, તેમાંથી ટીપું ટીપું પાણી વહે, (માત્ર મૂળ પાસે જ, બાકીની જમીન સૂકી રહે) એ રીતે ધાર્યા પ્રમાણમાં પાણી પૂરું પાડવામાં આવે. આ રીતે ખૂબ ઓછું પાણી વાપરી છોડની જરૂરિયાત પૂરી કરી શકાય. પણ આ માટેની સાધનસામગ્રી ઘણી મોંઘી છે. જે વિસ્તારોમાં પાણીની અછત છે ત્યાં આજથી જ આ પદ્ધતિ દાખલ કરવી જોઇએ. છેવટે આપણી વસ્તીનું પ્રમાણ આપણી જમીન અને પાણી જાળવવાની ક્ષમતા પરથી જ નક્કી કરવામાં આવશે.



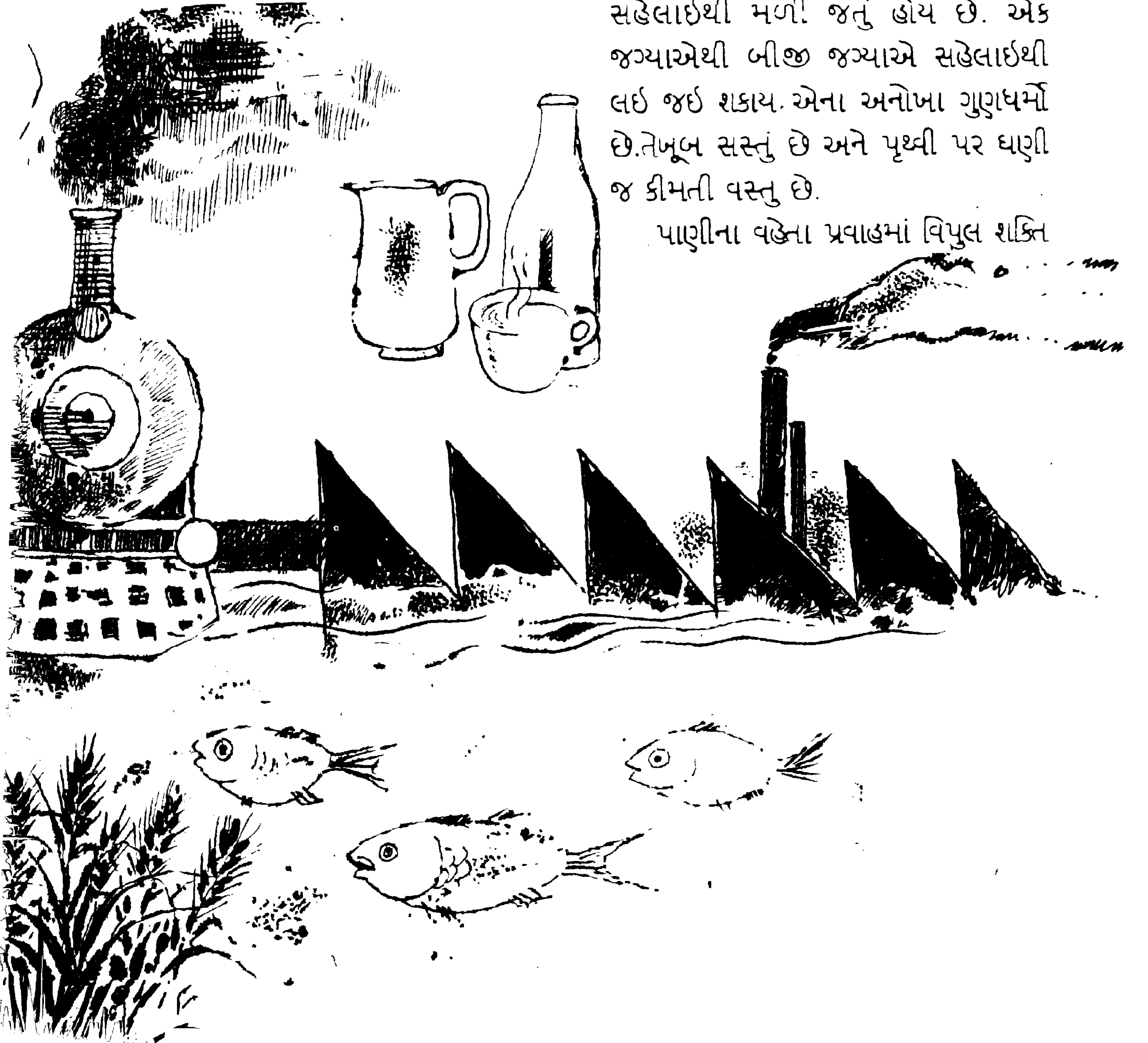




મનુષ્યના જીવનમાં પાણી

પૃથ્વી પર વનસ્પતિની વૃદ્ધિ અને જીવન ટકાવવામાં પાણી કેવો ભાગ ભજવે છે તે જ આપણે જોઇએ છીએ. ભારતમાં આ જ મુખ્ય વાત છે. પણ આ ઉપરાંત પાણી બીજાં કાર્યો કરે છે. મનુષ્યની અન્ય વિવિધ પ્રવૃત્તિઓમાં તે ખૂબ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે. આનું કારણ એ છે કે પાણી સામાન્ય રીતે સહેલાઇથી મળી જતું હોય છે. એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ સહેલાઇથી લઇ જઇ શકાય. એના અનોખા ગુણધર્મો છે.તેખૂબ સસ્તું છે અને પૃથ્વી પર ઘણી જ કીમતી વસ્તુ છે.

પાણીના વહેતા પ્રવાહમાં વિપુલ શક્તિ



હોય છે. એને વીજળી પેદા કરવાના કામમાં લઇ શકાય છે. જીવન વધુ સગવડભર્યું બનાવતાં હજારો ઉપકરણો આ વીજળીથી ચલાવવામાં આવે છે.

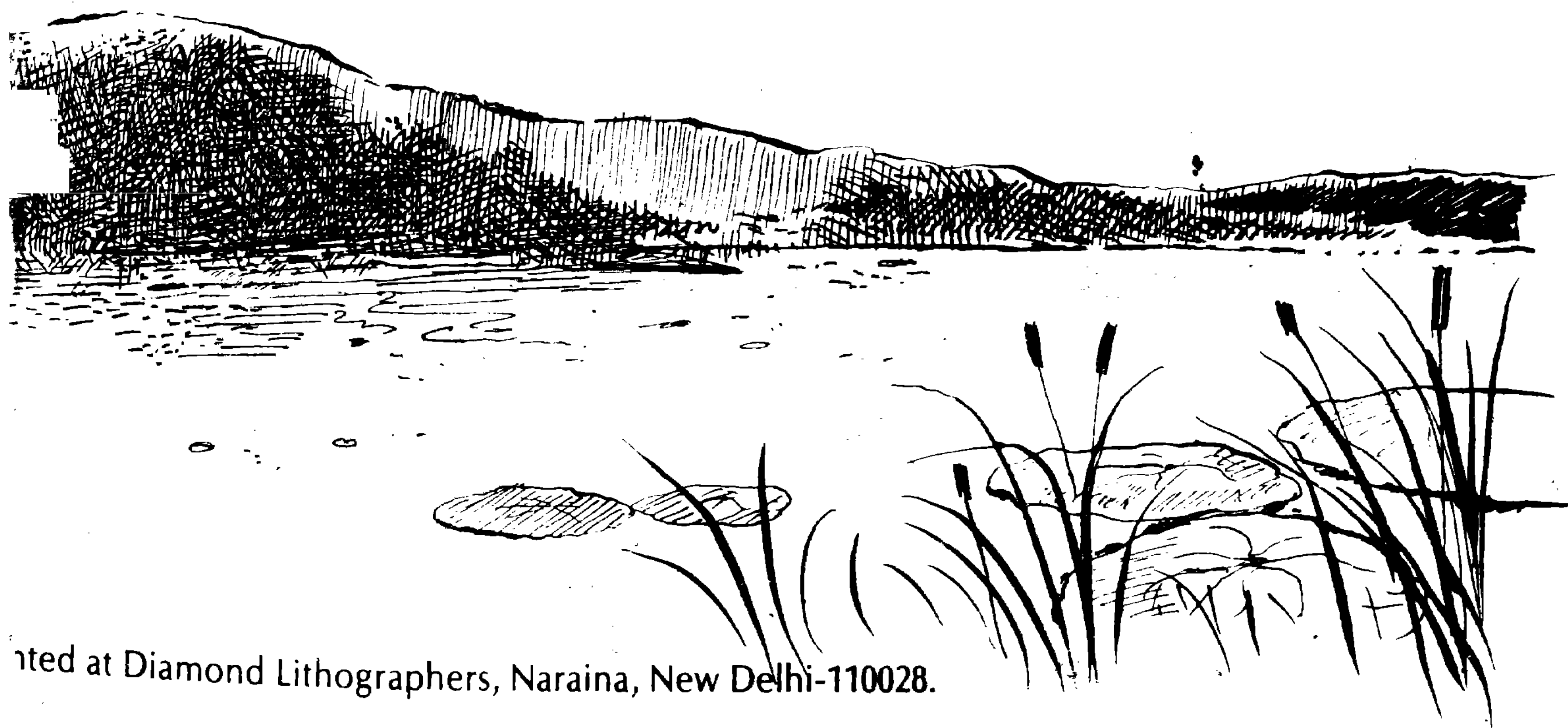
પાણી ખાણોમાં, માલ–સામાન પેદા કરવામાં અને લગભગ તમામ ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયામાં વપરાય છે. ઔદ્યોગિક દેશોમાં કદાચ ઉદ્યોગોની પાણીની માંગ સિંચાઇની માંગ કરતાં પણ વધી જાય !

પાણી ઉપર માલ–સામાનની હેરફેર એ કદાચ પરિવહનની સૌથી સસ્તી પદ્ધતિ છે. આને જ કારણે જહાજોની ગતિ ધીમી હોવા છતાં સમુદ્ર પાર મોટા પ્રમાણમાં માલ લાવવા–લઇ જવા એનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. કેટલાક દેશો માલના પરિવહન માટે ધોરી માર્ગો તરીકે સરોવરો, નદીઓ અને નહેરોનો ઉપયોગ કરે છે. ભારતમાં પણ આપણે જળમાર્ગોનો સારો ઉપયોગ કરીએ છીએ. લાંબું અંતર નાની હોડીઓ અને મછવા દ્વારા કાપવામાં આવે છે.

આપણે પાણીના ઘણા ઉપયોગો વિષે જાણ્યું. પણ આ મૂલ્યવાન કુદરતી સાધનમાંથી આપણે જ આનંદ અને ઉલ્લાસ માણીએ છીએ. તેનું પણ એટલું જ મહત્ત્વ છે નાનકડું ઝરણું અને વિશાળ નદી, કૂદકા ને ભૂસકા મારતો જળધોધ અને અચળ હિમનદી, બધાં જ પોતાની મોહિનીથી આપણને આકર્ષે છે અને આપણને આનંદિત કરે છે. પાણી આપણને આનંદપ્રમોદની કેટલીયે પ્રવૃત્તિઓ માટેનું પણ સાધન બને છે, જેવાં કે તરવું, હોડી હંકારવી, માછલાં પકડવાં, હલેસાંવાળી હોડીની રમત, બરફ પર લસરવું (સ્કેટિંગ) વગેરે.

આમ, પાણી માત્ર જીવન માટે જ અગત્યનું છે એવું નથી, પણ આપણા આનંદ, પ્રમોદ અને તાજગી મેળવવાનું અખૂટ સાધન છે.





ıted at Diamond Lithographers, Naraina, New Delhi-110028.